Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મહાન વૈજ્ઞાનિકો

ખંડ ૧

લેખકો: શુકલા અને શાહ

CC-0. In Public Domain.

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ओ३म्

पुस्तक संख्या ४३ग / ८१ १

२४३४६

पञ्जिका संख्या .....

पुस्तक पर सर्व प्रकार की निशानियां लगाना वर्जित है। कोई सज्जन पन्द्रह दिन से अधिक देर तक पुस्तक अपने पास नहीं रख सकते। अधिक देर तक रखने के लिये पुनः आज्ञा प्राप्त करनी चाहिये।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्मारक प्रमाणीकरण १९८४-१९८५

સૂર્ય ગ્રંથરત્ન કાર્યાલય
પ્રકાશક તથા વિક્રેતા
ગાંધીરસ્તા : અમદાવાદ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મહાન વૈજ્ઞાનિકો

: લેખકો :

ડૉ. સુરેશ મં. શેઠના
एम. एससी., पीएच. डी.
ડૉ. નરસિંહ મૂ. શાહ
एम. एससी., पीएच. डी.

: પ્રકાશક :
ગૂર્જર ગ્રંથરત્ન કાર્યાલય
ગાંધી રસ્તો : અમદાવાદ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

[સર્વ હક્ક લેખકોને સ્વાધીન]

પહેલી આવૃત્તિ : ૧૯૪૭
બીજી આવૃત્તિ : ૧૯૫૪
કીમત : એક રૂપિયો

પ્રકાશક :
શંભુલાલ જગશીભાઈ શાહ,
ગૂર્જર ગ્રંથરત્ન કાર્યાલય
ગાંધી રસ્તો : અમદાવાદ.

મુદ્રક :
ગોવિંદલાલ જગશીભાઈ શાહ,
શારદા મુદ્રણાલય
પાનકોરનાકા : અમદાવાદ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભૂમિકા

૧૯૪૩માં અમે 'ઓલ ઇન્ડિયા રેડિયો'ના મુંબઈ સ્ટેશનેથી "મહાન વૈજ્ઞાનિકો" પર સ્કૂલ બ્રોડકાસ્ટ વિભાગમાં વાયુપ્રવચનો કરેલાં. આ પ્રવચનોની શ્રેણી ખૂબ લોકપ્રિય થઈ હતી અને તેની વસ્તુ પુસ્તકાકારે પ્રગટ થાય એમ ઘણા મિત્રોની ઇચ્છા હતી એટલે અમે 'ઓલ ઇન્ડિયા રેડિયો' સાથે પત્રવ્યવહાર કરી પ્રવચનો પ્રગટ કરવાની સરકારની રજા મેળવી. આ રજા આપવા માટે અમે ઓલ ઇન્ડિયા રેડિયોનો આભાર માનીએ છીએ.

આજના વિજ્ઞાનયુગમાં આવાં પુસ્તકોની જરૂર વિષે લાંબું વિવેચન કરવાની જરૂર અમને નથી લાગતી. આપણા કિશોરોને વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિઓના ઉપાસકોનો લોક-ભોગ્ય ભાષામાં પરિચય કરાવવા માટે આ પુસ્તક ઉપયોગી થશે તો અમારી મહેનત લેખે લાગી ગણાશે.

પુરુષોત્તમ માસ
સુદ ૭, ૨૦૦૩
૨૪-૭-૧૯૪૭

સુરેશ મં. શેઠના
નરસિંહ મૂ. શાહ

*

આ પુસ્તકની નવી આવૃત્તિ વાચકો સમક્ષ રજૂ કરતાં આનંદ થાય છે. વિજ્ઞાનની દિશામાં જાગી રહેલી જિજ્ઞાસાનું આ પરિણામ છે. અમે આશા રાખીએ છીએ કે આ આવૃત્તિ પ્રથમની જેમ લોકપ્રિય બનશે.

તા. ૧૦-૯-૧૯૫૪

—લેખકો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

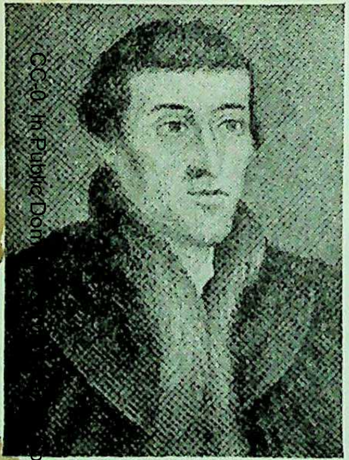
ક્રમ

•

		પાનું
૧.	નિકોલાસ કોપરનિકસ	૧
૨.	ગૅલીલિયો ગૅલીલી	૧૯
૩.	જૉન કેપ્લર	૩૪
૪.	ટાઇકો બ્રાહે	૪૮
૫.	વિલિયમ હાર્વે	૫૪
૬.	ક્રિશ્ચિયન હાઇગેન્સ	૬૭
૭.	સર આઇઝેક ન્યૂટન	૮૦

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



નિકોલાસ કોપરનિકસ

૧૪૭૩–૧૫૪૩

આધુનિક ખગોળશાસ્ત્રનો પાયો નાખનાર

ગેલીલિયો ગેલીલી

૧૫૬૪–૧૬૪૨

પ્રાયોગિક ભૌતિક વિજ્ઞાનનો પ્રણેતા

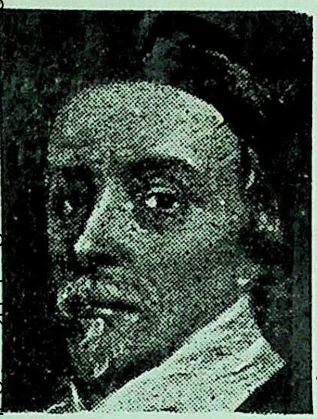
જોન કેપ્લર

૧૫૭૧–૧૬૩૦

ગ્રહોની ગતિને લગતા તેના ત્રણ નિયમો માટે અમર ખગોળવેત્તા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



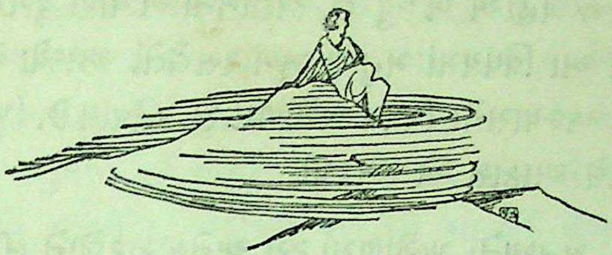
વિલિયમ હાર્વે
૧૫૭૮-૧૬૫૭
હૃદયનો દરેક ધબકારો તેની
મહાન શોધની સ્મૃતિ રાખે છે

ક્રિશ્ચિયન હાઈગેન્સ
૧૬૨૯-૧૬૯૫
ન્યૂટનનો સમકાલીન વૈજ્ઞાનિક

એન્ડ્રીઆસ વેસાલીઅસ
૧૫૧૪-૧૫૬૪
આધુનિક શરીરરચનાશાસ્ત્રીઓનો નેતા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



નિકોલાસ કોપરનિકસ

[૧૪૭૩-૧૫૪૩]

ઉનાળાની કોઈ ઊજળી રાતે દરિયાકાંઠે રેતીમાં પવનની ઠંડી લહરીઓ અનુભવતાં તમે આકાશ તરફ નિહાળી જોયું છે? કોઈ એક મોટા ખુલ્લા મેદાનમાં ઊભા રહી તમે વ્યોમ તરફ મીટ માંડી છે? એકાદ વખત આ અનુભવ કરી લેવા જેવો છે. આકાશમાં અસંખ્ય નાના મોટા તારાઓ તમને નજરે પડશે. 'ગણ્યા ગણાય નહીં, આભલામાં માય નહીં' એ બાળગીતની પંક્તિઓ યાદ આવશે. સંસ્કૃતિની શરૂઆત થઈ ત્યારથી મનુષ્યનું ધ્યાન આકાશમાં દેખાતા સૂર્ય અને બીજા તારાઓ,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તેમ જ ગ્રહોએ ખેંચ્યું છે. અજ્ઞાનના અંધારા યુગમાં પણ આ વિષયમાં મનુષ્ય ખૂબ રસ લેતો આવ્યો છે. આ અભ્યાસનો વિષય ખગોળશાસ્ત્ર કહેવાય છે. 'ખ' એટલે આકાશ એ ઉપરથી.

મનુષ્યનો ખગોળમાં રસ અનેક કારણોને લીધે પેદા થયો હતો. પ્રાચીન ઇજિપ્ત દેશના વતનીઓ તારામંડળોની ગતિનું ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરતાં. આની સાથે કેટલીક કુદરતી ઘટનાઓને તેઓએ સંયોજિત કરી હતી. ઈજિપ્તમાં નાઈલ નદીમાં પૂરનાં પાણી વિના ખેતી અશક્ય છે. નાઈલનાં પૂર ક્યારે ચડશે એની ગણતરી ઈજિપ્તવાસીઓ આકાશમાં તારા-ગ્રહોની સ્થિતિ પરથી કરતા. સૂર્ય ઊગે ત્યારથી માંડીને દિવસના વખતની ગણતરી રાખતા. શાલ્ડિયન ખેડૂતો રાતના પોતાનો માલ ચારતી વખતે વખત ગાળવા આકાશ સામે તાકી રહેતા. તેઓ ચંદ્ર અને તારા-ઓનો અસ્ત-ઉદય નિહાળતા; અમુક વખતે તેઓની સ્થિતિ આકાશમાં ક્યાં છે તે નક્કી કરતા. તેમાંથી તેમણે ગ્રહોની શોધ કરી. આપણા દેશમાં હજી પણ આપણો ખેડૂતવર્ગ ઘડિયાળ વિના 'કેટલા વાગ્યા'નો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જવાબ લગભગ સાચો આપે છે; આકાશ જ તેમની ઘડિયાળ છે. રાતના અંધારામાં આકાશ સામે જોઈ અમુક તારાની અમુક સ્થિતિ પરથી કેટલા વાગ્યા હશે એ અનુમાન કરી તેઓ પોતાનું કામ હાથ ધરે છે. સપ્તર્ષિ, વીંછીડો, હરણિયું વગેરેની માહિતી તેમને ઘડિયાળની ગરજ સારે છે. તમારામાંના કેટલાકને ખબર હશે કે સપ્તર્ષિના પહેલા બે તારાને એક લીટીમાં જોડી એ લીટી લંબાવો તો ઉત્તર ધ્રુવનો તારો તેને મળશે. આ તારો ઉત્તર દિશા નક્કી કરી આપે છે.

ખગોળવિદ્યા પર જ્યોતિષની ગણતરીનો આધાર રહે છે. એટલે જ્યોતિષમાં મદદ મળે એ માટે ખગોળ-વિદ્યા અને તેના અભ્યાસકોની કિંમત અંકાતી અને હજી પણ અંકાય છે. જૂના કાળમાં રાજાઓ ખગોળ-વિદ્યાના અભ્યાસીઓને ઉત્તેજન આપતા, કારણ કે જ્યોતિષના ફલાદેશમાં તેમનો ઉપયોગ થતો.

પ્રાચીન ગ્રીસના વતનીઓ ખૂબ બુદ્ધિશાળી હતા. તેઓએ પૂર્વની વિદ્યા પશ્ચિમમાં દાખલ કરી દીધી. અને વિજ્ઞાનોમાં સૌ પ્રથમ ખગોળવિદ્યામાં પોતાનો ફાળો આપ્યો. એરિસ્ટારકસ પ્રાચીન ગ્રીસનો સુવિ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી થઈ ગયો. તેણે સૂર્યમંડળ સંબંધી આજે પ્રચલિત વિચારો જગત સમક્ષ રજૂ કર્યા હતા. પણ એ જમાનામાં કોઈએ તેના તરફ લક્ષ આપ્યું નહોતું. તમે ભૂમિતિમાં પીથાગોરસનું થિયોરમ વાંચતા હશો. પીથાગોરસ પણ ખગોળવિદ્યામાં રસ લેતો. પીથાગોરસનો મત એવો હતો કે પૃથ્વી ગોળ છે અને સૂર્યની આસપાસ ફરે છે. પણ બિચારાનું સાંભળે કોણ? એટલે આ મત માત્ર પોથીમાં જ પડયો રહ્યો.

સુવિખ્યાત ગ્રીક તત્ત્વવેત્તા પ્લેટોનો શિષ્ય એરિસ્ટોટલ નીતિશાસ્ત્ર અને તત્ત્વજ્ઞાનના અભ્યાસ માટે સુપ્રસિદ્ધ છે. તેણે પણ ખગોળશાસ્ત્રમાં ખૂબ કામ કર્યું છે. એરિસ્ટોટલની માન્યતા એરિસ્ટારકસ અને અને પીથાગોરસના કરતાં જુદી હતી.

ત્યાર બાદ ટોલેમી નામનો એક ખગોળશાસ્ત્રી થયો. ટોલેમી મોટો વિદ્વાન હતો. તેણે ભૂગોળનાં પ્રમાણભૂત પુસ્તકો પણ લખ્યાં હતાં. આ પુસ્તકો ઘણાં વર્ષો સુધી પ્રચલિત હતાં. ટોલેમી એરિસ્ટોટલના મતને અનુસરતો હતો. આ બંનેની અસર ખગોળ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શાસ્ત્રના અભ્યાસીઓ પર ખૂબ હતી. તેઓએ પ્રગટ કરેલા સિદ્ધાંતો એ જમાનાના અભ્યાસીઓ આદર-પૂર્વક માન્ય રાખતા. એરિસ્ટોટલના સિદ્ધાંતો પર રચાયેલું ખગોળવિદ્યાનું એક પુસ્તક ટોલેમીએ લખ્યું હતું. એનું નામ 'અલ્મા જેસ્ટ.' તેના અનેક ભાષાઓમાં તરજૂમા થયા હતા. ગ્રીક ભાષામાં 'અલ્મા જેસ્ટ'નો અર્થ 'મહાન ગ્રંથ' એમ થાય છે. આ ગ્રંથમાંના લખાણુને તે જમાનાના ખગોળશાસ્ત્રીઓ વેદવાક્ય તરીકે ગણુતા. તેમાં એવું પ્રતિપાદન કરેલું હતું કે પૃથ્વી સ્થિર છે અને વિશ્વનું મધ્યબિંદુ છે. તેનો આકાર બરાબર ગોળ છે. બીજા તારા અને ગ્રહો તેની આસપાસ ૨૪ કલાકમાં એકવાર ફરે છે. સૂર્ય પણ તેની આસપાસ ફરે છે. વગેરે વગેરે.

અજ્ઞાન અને વહેમી માન્યતાઓને લીધે જડ ઘાલી બેઠેલા ખોટા વિચારો સહેલાઈથી દૂર કરી શકાતા નથી એ તો તમે ક્યાં નથી જાણુતા? ટોલેમી અને તેના શિષ્યોએ સૈકાઓ સુધી પોતાનો મત ખરો પુરવાર કરવા નવા વિચારોનો વિરોધ કર્યો, સાચા ખોટા ગણિત વડે પોતાનો મત ઠોકી બેસાડ્યો. એ યુગનો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રભાવ તેમની તરફેણમાં હતો. એ યુગ જ એવો કે નવા વિચારો દર્શાવવા માટે ધર્મગુરુઓનો પ્રતિબંધ હતો અને રાજ્યગાદી પર જૂના મતવાળાઓ કાબૂ ધરાવતા હતા.

આવા સંજોગોમાં વૈજ્ઞાનિક સત્ય જાહેરમાં મૂકવાનું કાર્ય ખૂબ મુશ્કેલ અને જોખમભરેલું હતું. આજની માફક પ્રકાશનો છૂટથી થઈ શકતાં નહીં. પ્રયોગોનો તો નિષેધ હતો. પ્રયોગોનું કામ કરનાર સમાજમાં હલકો ગણાતો, એટલે ટોલેમીના સિદ્ધાંતોનો જાહેરમાં વિરોધ ઉઠાવવાનું સાહસ કોણ કરે? ખગોળવિદ્યામાં નવો યુગ લાવવાની શરૂઆત કરનાર તરીકેનું મોટું માન તો આપણી વાતના નાયક નિકોલાસ કોપરનિકસને જ જાય છે. વિજ્ઞાનની તવારીખમાં કોપરનિકસનું નામ અમર છે—ટોલેમીના સિદ્ધાંતોને સંપૂર્ણ રીતે અસત્ય પુરવાર કરી ઉથલાવી પાડનાર તરીકે.

*

૧૪૭૩ની સાલ ચાલતી હતી. તેના ફેબ્રુઆરી માસની તા. ૧૯મીએ વિશ્ચુલા નદીના કાંઠે પ્રુશિયન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સરહદ પર થૉર્ન નામના ગામમા એક જરમન બાળકનો જન્મ થયો. એનું નામ કોપરનિકસ. મહાન ખ્રિસ્તી સુધારક માર્ટીન લ્યુથરનો એ સમકાલીન થાય. તેના પિતા મોટા વેપારી હતા. કોપરનિકસના બચપણ સંબંધી ખાસ નોંધપાત્ર માહિતી કાંઈ મળતી નથી. એમ લાગે છે કે સારી સ્થિતિને લીધે તેના પિતાએ તેની કેળવણીનો પ્રબંધ પોતાની દેખરેખ નીચે ઘરમાં કર્યો હશે. વિદ્યાપીઠમાં દાખલ થઈ શકાય એટલી ઉંમરે પહોંચતાં તે સીધો ક્રેકોની વિદ્યાપીઠમાં દાખલ થયો, અને દાકતરી અભ્યાસ પસંદ કર્યો. પણ તેના પ્રિય વિષયો તો ગણિત અને વિજ્ઞાન જ. તેને આ વિષયો પ્રત્યે ખૂબ આકર્ષણ હતું. અને બંને વિષયોમાં તે ખૂબ રસ લેતો અને તેમનો અભ્યાસ તે વૈદકની સાથોસાથ કરતો.

ક્રેકો વિદ્યાપીઠની બેવડી પદવી તેણે મેળવી. પછી તે બોલોન ગયો. અહીં નોવારા નામના ખગોળવેત્તાનો તેને સમાગમ થયો. ત્રેવીસ વર્ષની વયે તે રોમ પહોંચ્યો અને ત્યાં એક ઉત્સાહી ગણિતશાસ્ત્રી અને ખગોળશાસ્ત્રી તરીકે તેણે નામના પણ મેળવી. રોમની

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિદ્યાપીઠમાં ગણિતના પ્રોફેસર તરીકે તેની નિમણૂંક થઈ. કોપરનિકસ રોમમાં લાંબો વખત ટક્યો નહિ. તેના કાકા એર્મેર્લન્ડના ધર્માધ્યક્ષ હતા. તેમણે તેની ઉજ્જવળ કારકિર્દી સાંભળી અને વતનમાં પાછા ફરવા આમંત્રણ મોકલ્યું, અને ફ્રાઉએનબર્ગના દેવળમાં ધર્મગુરુની જગ્યા લેવા કહ્યું. પરંતુ કોપરનિકસે સને ૧૫૦૫ સુધી પોતાનો વૈદકીય અભ્યાસ ચાલુ રાખ્યો.

શરૂઆતમાં તેના કાકાના વૈદ્ય તરીકે તેણે થોડો વખત કામ કર્યું. કોપરનિકસની વિજયપરંપરા કેટલાકને આંખમાં કણા જેવી ખૂંચવા લાગી. પણ તેમને બધાંને પોતાની નમ્રતા, શાંતિપ્રિયતા અને વિદ્વત્તા વડે તેણે પોતાના કરી લીધા. કાકાના મૃત્યુ બાદ ફ્રાઉએનબર્ગના દેવળમાં તેને ધર્મગુરુની પદવી મળી. આથી તેના માન-મરતબામાં વૃદ્ધિ થઈ, છતાં કોપરનિકસ કોઈ બીજી આડીઅવળી ઉપાધિમાં પડતો જ નહિ. રોજનો તેનો કાર્યક્રમ તદ્દન નિયમિત હતો. તેની મુખ્ય પ્રવૃત્તિઓ માત્ર ત્રણ : પ્રથમ, પોતાની ધર્મગુરુ તરીકેની ફરજો અદા કરવાની; બીજી, ગરીબ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જનતાને વૈદકીય મદદ કરવાની; અને ત્રીજી, જેટલો બચત સમય રહે તેટલામાં આકાશનું નિરીક્ષણ કરવાની. કોઈ કોઈ વાર રાજ્ય તરફથી તેને સલાહ માટે બોલાવવામાં આવતો તે જુદી વાત; તે સિવાય તો પોતાના નિયત કાર્યક્રમમાં તે જરાય ફેરફાર કરતો નહિ.

*

'જે જે મેરી માતા, મારા બચુને સાજો કરી દે તો...' એક બાઈ દેવળમાં હાથ જોડી પ્રાર્થના કરતી હતી. એના જવાબમાં હોય તેમ જાણે એક મોટો હસવાનો અવાજ આવ્યો. બાઈએ પાછળ જોયું. એક જુવાન સાધુ એની સામે આવીને ઊભો.

'તમારા બચુને શું થયું છે?' સાધુએ પૂછ્યું.

'અઠવાડિયાથી તાવ ઊતરતો નથી.' કહી બાઈ રડી પડી.

'ચાલો, હું તેને તપાસવા આવું. હું વૈદું ભણ્યો છું.' સાધુએ કહ્યું.

'ભલે, જાણે ભગવાને મારી અરજી સાંભળી તમને મોકલ્યા.' બાઈએ આભાર માન્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'મને ભગવાને મોકલ્યો નથી. મને વૈદક આવડે છે, એટલે તમારી સાથે આવું છું.' સાધુએ ચોખવટ કરી.

'ઠીક એમ, તમારું નામ?' બાઈ થોડી વારે બોલી.

'કોપરનિકસ.'

'કોપરનિકસ? નવા આવ્યા લાગો છો!'

'હા, થોડો વખત થયો.' વાતચિતમાં તો ઘર આવ્યું. બંને અંદર ગયાં. એક ગંધાતી ગોદડી પર છોકરો બેભાન જેવો પડયો હતો. કોપરનિકસે તેને તપાસ્યો.

'ખૂબ ગરીબ લાગો છો!' કોપરનિકસે પૂછ્યું.

'માંડમાંડ પૂરું કરું છું, ભાઈ!' બાઈએ જવાબ આપ્યો.

થોડા દિવસ પછી બાઈ દેવળમાં ઊભી ઊભી પ્રાર્થતી હતી: 'વાહ મારા ભગવાન, શો તારો મહિમા! મારો બચુ તારી કૃપાથી...'

'ના, મારી દવાથી.' પાછળથી જવાબ આવ્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બાઈએ જોયું તો એ નવતર સાધુ કોપરનિકસ-નો અવાજ હતો.

*

આકાશના નિરીક્ષણ કાર્યમાં કોપરનિકસ અનેક મુશ્કેલીઓમાંથી માર્ગ કાઢતો, પરંતુ કદી પણ નાસી-પાસ ન થતો. પોતાનાં અવલોકનો ખૂબ ચીવટપૂર્વક કાળજીથી તે કરતો અને પોતાને પ્રાપ્ત સાધનોનો સારા-માં સારીરીતે ઉપયોગ કરતો.

અમેરિકાની જંગી વેધશાળા માઉન્ટ વિલ્સન, વિલાયતની ગ્રીનીચ અને રશિયાની પુલ્કોવો, મુંબઈની કોલાબાની વેધશાળા—આ બધી વેધશાળાઓ આધુ-નિક સરંજામથી સજ્જ છે. મોટાંમોટાં દૂરબીનો તેમાં ગોઠવેલાં હોય છે. પણ કોપરનિકસના જમાનામાં દૂરબીનની શોધ થઈ નહોતી. કોપરનિકસનું દૂરબીન તે તેના ઘરની દીવાલોમાં પાડેલાં ઝીણાં કાણાં. એ કાણાંઓ પાસે કલાકો સુધી બેસી જે જે તારાઓ દેખાય તેની તે નોંધ કરતો. પોતે એક સાદું કવૉડ્રન્ટ બનાવ્યું હતું. આ કવૉડ્રન્ટ દીવાલોના કાણાં પાસે ગોઠવી રાખતો અને કોઇ તારો દૃષ્ટિપથમાં આવે ત્યારે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એ કવોડ્રન્ટની સહાય વડે ક્ષિતિજ પરથી કેટલી ઊંચાઈએ તારો આવેલ છે તે માપતો. આ કાળજીપૂર્ણ અભ્યાસના પરિણામરૂપ તેણે ગ્રહોની ગતિનાં સારણી કોષ્ટકો બનાવ્યાં. આ કોષ્ટકો એ જમાનામાં શ્રેષ્ઠ ગણાતાં, અને ઘણા લાંબા સમય સુધી ઉપયોગમાં રહ્યાં. આ બધા અભ્યાસના પરિણામે આજે પ્રચલિત સૂર્યમંડળનો સિદ્ધાંત તેણે સ્થાપ્યો, જે આજે કોપરનિકસના સિદ્ધાંત તરીકે મશહૂર છે.

ઝાડ ઉપરથી સફરજન પડ્યું, એમાંથી ન્યૂટનને ગુરુત્વાકર્ષણનો સુવિખ્યાત સિદ્ધાંત સૂઝયો; થર્મોમીટર તૂટવાથી બનાવટી ગળીના અમુક પ્રયોગોમાં સફળતા મળી; કેકયુલેના સ્વપ્નામાંથી બેન્ઝીન નામના રાસાયણિક પદાર્થની અણુ–રચનાનો સિદ્ધાંત પેદા થયો : આ બનાવો કેટલા સાદા અને નજીવા છે! છતાં તેનાં પરિણામો કેટલાં મહાન છે! કોપરનિકસ મંગળ નામના ગ્રહ પર પોતાના અવલોકનો કરતો હતો. મંગળ ચકચકિત ગ્રહ છે, પણ જુદા જુદા સમયે તેની તેજસ્વિતામાં ફેરફાર માલૂમ પડતો. આ બીના કોપરનિકસના ધ્યાન બહાર રહી નહિ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ટોલેમીના સિદ્ધાંત અનુસાર જો પૃથ્વી અચળ અને સ્થિર હોય તો સૂર્ય અને ગ્રહો તેની આસપાસ ફરે છે. જો આ સત્ય હોય તો મંગળની તેજસ્વિતામાં થતાં ફેરફારો ટોલેમીના સિદ્ધાંતને બરાબર બંધ બેસતાં થતાં નથી. કોપરનિકસે વહાણનો દાખલો આપ્યો. એક વહાણ કિનારાની સમાંતર ચાલે છે. વહાણ ઉપરના માણસને વહાણ સ્થિર લાગે છે, પણ કિનારા પરની વસ્તુઓ ઊલટી દિશામાં ફરતી માલૂમ પડે છે. એવી રીતે સૂર્ય ફરતો નથી, પણ પૃથ્વી ૨૪ કલાકમાં એક વાર ઊલટી દિશામાં ફરે છે, એમ ધારીને ગ્રહોની ગતિ બરાબર સમજી શકાય.

આમ, ૧૮૦૦ વર્ષો સુધી જડ ઘાલી રહેલા એરિસ્ટોટલ અને ટોલેમીના સિદ્ધાંતો કોપરનિકસે હચમચાવ્યા, પણ આ બધી વિચારશ્રેણી તેને ઘણી જ મોળી ભાષામાં રજૂ કરવી પડી હતી; કારણ કે એરિસ્ટોટલ અને ટોલેમીની વિરુદ્ધ બોલવું એ તો ધર્મવિરોધ ગણાતો, અને એવું કહેનાર નાસ્તિકમાં જ ખપતો. અનેક સૈકાઓ સુધી વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિને રુંધી પડેલી પદ્ધતિ કોપરનિકસે તોડી, તેમાં જ તેનું મહાન

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કાર્ય સમાયેલું છે. પૃથ્વી સૂર્યની આસપાસ ફરે છે અને સૂર્ય બધા ગ્રહોનું મધ્યબિંદુ છે એ સિદ્ધાંત કોપરનિકસે ૧૫૪૩ માં પ્રગટ કર્યો. વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં આ એક સીમાચિહ્ન છે.

કોપરનિકસે સને ૧૫૩૦ માં પોતાનું કાર્ય પૂરું કર્યું હતું, છતાં તેર વર્ષ સુધી એ કેમ શાંત બેસી રહ્યો ? આ પ્રશ્ન તે સમયની સ્થિતિ પર સારો પ્રકાશ પાડે છે. ધર્મસંસ્થાનો પ્રભાવ પ્રજા પર ખૂબ હતો. તેની વિરુદ્ધ જનારનો—પછી તે ભલેને મોટો માંધાતા હોય—કાન પકડવામાં આવતો.

એક દિવસ કોપરનિકસના ઘરનું બારણું ખખડ્યું. એક જુવાન અંદર આવ્યો.

'મારે આપની સાથે એક વાત કરવી છે.' યુવકે શરૂઆત કરી.

'બોલો.' કોપરનિકસે જુવાનને બેસાડતાં કહ્યું.

'જરાક ખાનગી છે.' જુવાને કહ્યું.

'ખાનગી?' કોપરનિકસ જોઈ રહ્યો.

'ઠીક, બોલો.'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'પૃથ્વી ફરે છે કે સ્થિર છે?' જુવાને પ્રશ્ન પૂછયો.

'તમે શું પૂછો છો?' વૃદ્ધ કોપરનિકસ અક્કડ થયો.

'પૃથ્વી ફરે છે કે સ્થિર છે?' જુવાને ફરી પૂછયું.

'પૃથ્વી ફરે છે.' તેણે ભાર દઈને કહ્યું.

'પણ બાઈબલમાં?' જુવાને તે જમાનાની માનસિક દશા જાહેર કરી.

'બાઈબલમાં ખોટું છે, કારણ કે એ ધર્મનું પુસ્તક છે, વિજ્ઞાનનું નથી.'

'અરે! બાઈબલ ખોટું હોય?'

'હોય.' કોપરનિકસની આંખો સત્યના તેજથી ચમકી રહી.

પૃથ્વી સ્થિર છે, વિશ્વનું મધ્યબિંદુ છે એમ સૌ કોઈને કબૂલવું પડતું. જો કોપરનિકસે ઉતાવળથી પુસ્તક છાપીને બહાર પાડયું હોત તો તે જપ્ત થાત અને તેને શિક્ષા થાત એ નક્કામાં. એ કાંઈ કીર્તિનો ભૂખ્યો નહોતો. પોતાના વિચારોની સત્યતામાં તેને પૂરેપૂરી શ્રદ્ધા હતી, કારણ કે પ્રયોગોદ્વારા તેણે એ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બધું પૂરવાર કર્યું હતું.

વળી એ પણ ધ્યાનમાં રાખવું જોઈએ કે કોપરનિકસ ધાર્મિક માણસ હતો અને ધર્મસંસ્થામાં ધર્મગુરુના ઓદ્ધા પર હતો. વૈજ્ઞાનિક તરીકે પોતાના સહયોગીના સંકુચિત વિચારોથી પર હતો, પરંતુ પોતાના વિચારો પ્રગટ કરવાનું શું પરિણામ આવશે તે તે બરાબર સમજતો હતો, છતાં એટલું તો કહેવું જોઈએ કે તે બીકણ નહોતો.

*

કોપરનિકસના સંબંધમાં એક રમૂજી કિસ્સો નોંધવા જેવો છે. એણે પોતાનું પુસ્તક પોપને સમર્પણ કરતાં પહેલાં લખ્યું છે કે—

'If there be some who though ignorant of all mathematics take upon them to judge of these and dare to reprove this work, because of some passage in scripture, which they have miserably warped to their purpose, I regard them not and even despise their rash judgement......'

[આળસુ વાતોડિયા, જે આવા ગણિતના વિજ્ઞાનમાં કેવળ અજ્ઞાત હોય છે તે પણ આ બાબતમાં પોતાનો ચુકાદો આપવા માગતા હોય, અને પોતાને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અનુકૂળ કોઈ ધર્મશાસ્ત્રના અમુક ઉલ્લેખના આધારે આ પુસ્તકમાં રહેલ સિદ્ધાંતોની ટીકા કરવાની હિંમત કરે, તો તેમની કોઈની મને દરકાર નથી. તેમના નિર્ણયને મૂર્ખાઈ ગણી હું તિરસ્કારી કાઢું છું.]

આથી પોપ ખૂબ ખુશી થયા હતા. અને એમ તો આઠ વર્ષ બાદ ટોલેમીના પુસ્તકનું ભાષાંતર પણ એમને સમર્પણ કરવામાં આવ્યું ત્યારે પણ તેઓ નામદાર ખૂબ ખુશી થયેલા !

પોતાનું બધું કામ છપાવવું કે પીથાગોરસની માફક પોતાના શિષ્યોને મુખપાઠ આપવો, એ બાબતમાં કોપરનિકસનું મન અનિશ્ચિત હતું, પણ છેવટે તેણે પોતાના એક મિત્રને પુસ્તક છપાવવાનું કામ સોંપ્યું. આ પુસ્તક ન્યુરેમબર્ગમાં છપાતું હતું. તૈયાર થયા બાદ તેની એક પ્રત તેના મહાન કર્તાને રવાના કરવામાં આવી. પુસ્તક રસ્તામાં હતું. દરમિયાન કોપરનિકસ માંદગીના બિછાને પડયો અને ૧૫૪૩ ના મે માસની ૨૩મીએ મૃત્યુ પામ્યો. તેની આખી જિંદગીના સતત પરિશ્રમના ફળરૂપી પુસ્તક તેના મૃત્યુ બાદ થોડા કલાકે આવી પહોંચ્યું! વિધિનો કેવો સંકેત!

૨

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

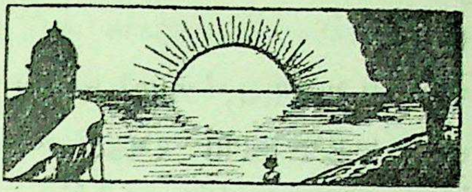
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જગત પોતાના સિદ્ધાંત પર શો ચુકાદો ઉચ્ચારે છે તે જોવા કે સાંભળવા તે જીવ્યો નહિ. વૈજ્ઞાનિકો તેને કેવી રીતે વધાવી લે છે એ નિહાળવા તે રહ્યો નહિ. ધર્મગુરુઓના ક્રોધનો ભોગ બનતાં પહેલાં તે પ્રભુના દ્વારમાં ચાલી ગયો. ચાલીસ વર્ષ પછી જીઓર્ડાનો બ્રુનોએ કોપરનિકસના સિદ્ધાંતની જાહેરમાં પ્રશંસા કરી, પણ તેને મળ્યું શું ? પોપે તેને ધર્મની અવહેલના કરવા માટે મોતની સજા ફરમાવી અને ઈ. સ. ૧૬૦૦ માં તેને જીવતો બાળી મૂકવામાં આવ્યો !

કોપરનિકસના કાર્યની મહત્તા ઘણી છે: તેના કાર્યથી દુનિયાની નવી સમજ અસ્તિત્વમાં આવી. આ સમજ આજે પણ ચાલુ છે. વિજ્ઞાનમાં બને છે તેમ એ સમજમાં નવી ખીલવણી થતી ગઈ છે અને વધારે ગંભીર વિચારોની સાથે તેનો સંયોગ થયો છે. ટાઈકો, કેપ્લર, ગેલીલિયો, હાઈગેન્સ, ન્યૂટન વગેરે મહારથીઓએ લગભગ બે સૈકાઓ સુધી આ ખીલવણી સંપૂર્ણ બનાવવામાં પોતાનો ફાળો આપ્યો છે. કોપરનિકસે રચેલ પાયા પર જ આ વૈજ્ઞાનિકોએ ઇમારત ચણી છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



૨. ગેલીલિયો ગેલીલી

[૧૫૬૪-૧૬૪૨]

કોપરનિકસને પરવારી ગયે બરાબર એકવીસ વરસ થઈ ગયાં હતાં. ઈ. સ. ૧૫૬૪ની સાલ ચાલતી હતી.

એ સાલમાં પીસામાં એક ઇટાલિયન બાળકનો જન્મ થયો. એનું નામ ગેલીલિયો. બાળકના પિતા ઉચ્ચ આદર્શોવાળા, સંસ્કારી ઉમરાવ હતા, પણ પૈસેટકે ઘસાઈ ગયા હતા, એટલે પુત્ર ઉમરલાયક થઈને સારી કમાણીવાળો ધંધો પકડે એવી તેમની ઇચ્છા હતી. પણ પુત્રનાં લક્ષણ પારણામાંથી !

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'શું કરશો?' એક દિવસ દીકરાને બા-બાપા પૂછવા લાગ્યાં.

'વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ,' બાળકે જવાબ આપ્યો. તરેહતરેહની કારીગરીવાળાં રમકડાં બનાવવામાં બાળકનું મન હંમેશાં પ્રફુલ્લિત રહેતું.

'પણ તેમાં કમાણી નથી. પૈસાના ફાંફાં પડશે,' પિતાએ જવાબ આપ્યો. અને આવી વસ્તુઓમાંથી બાળકનું ધ્યાન દૂર કરવા તેમણે પ્રયત્ન આદર્યો.

'કાપડનો ધંધો કરીશ?' પિતાએ ગૅલીલિયોને સમજાવ્યો.

'ઊંહું,' પુત્રે જવાબ આપ્યો. બાપને પણ લાગ્યું કે તલમાં તેલ નથી. એટલે ગૅલીલિયોને વિદ્યાપીઠમાં ભણવાની રજા મળી, અને પૈસા કમાવાની દૃષ્ટિએ દાક્તરી અભ્યાસ લેવડાવ્યો. સત્તર વર્ષની વયે ગૅલીલિયો પીસાની વિદ્યાપીઠમાં દાક્તર થવા વિદ્યાર્થી તરીકે જોડાયો. પણ તેણે તો ગણિત અને ભૈતિકશાસ્ત્રમાં ઝંપલાવ્યું. આર્કિમીડીસનાં પુસ્તકોનો એણે બારીકીથી અભ્યાસ કર્યો અને hydrostatic balance પર નિબંધ લખ્યો. આને લીધે ઇટાલીના અગ્ર-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

४३ ग
८१६
२√३√६
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ગણ્ય ગણિતશાસ્ત્રીનું ધ્યાન ગેલીલિયેા તરફ ખેંચાયું. તેણે ટસ્કનીના અમીર ફર્ડિનાન્ડને વાત કરી, અને નામદાર અમીરના ઉત્તેજનથી ૨૬ વર્ષની ઉંમરે ગેલીલિયેા પીસાની વિદ્યાપીઠમાં પ્રોફેસર નિમાયેા.

પીસાના દેવળમાં પ્રાર્થના ચાલે છે. આખું મંડળ ધ્યાનપૂર્વક પ્રભુભક્તિમાં રોકાયેલું છે. સત્તર વર્ષનેા એક વિદ્યાર્થી તેની સામે લટકતાં મીણબત્તીના ઝુમ્મર પર મીટ માંડી રહ્યો છે. તેનું ધ્યાન પ્રાર્થનામાં નથી. ઝુમ્મરના હલનની નિયમિતતા તેનું ધ્યાન પરોવી રહી છે. તેનાં આંદોલનોનો તેણે સમય ગણવા માંડયેા. પણ એ જમાનામાં ઘડિયાળની શોધ થઈ નહોતી. એટલે તેણે પોતાની નાડીના ધબકારા સાથે ઝુમ્મરનાં આંદોલનોની સંખ્યા ગણવા માંડી. તેણે સત્ય શોધી કાઢયું કે આંદોલનો ઓછાં થતાં જતાં હતાં, છતાં તેના સમયમાં ફેર પડયેા નહોતો. આધુનિક ઘડિયાળોનાં લોલકો આ સિદ્ધાંત પર રચાયેલાં છે.

ઘેર જઈ યુવકે ધાતુનેા એક ગોળેા દોરીથી લટકાવી દોરી લાંબી–ટૂંકી કરી આંદોલનોનો સમય કાઢયેા તો માલૂમ પડયું કે દોરીની લંબાઈ પર સમયનેા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આધાર રહે છે. યુવક વૈદકની કૉલેજમાં વિદ્યાર્થી હતો એટલે તેણે દર્દીઓની નાડી તપાસવામાં ઉપયોગી થાય એવું એક સાદું યંત્ર શોધી કાઢ્યું. આ યુવાન વિદ્યાર્થી તે આપણો ગૅલીલિયો. યાંત્રિક રચનામાં તેની બુદ્ધિ અજબ કામ આપતી.

એક દિવસ યુવાન ગૅલીલિયો પોતાના મિત્રોની મુલાકાતે ઊપડ્યો. એક મિત્ર ગણિતના શિક્ષક હતા. તેમને ત્યાં પહોંચતાં તેણે યુકલીડની ભૂમિતિના પાઠ શીખવાતા સાંભળ્યા. થોડી વાર ગૅલીલિયો બારણામાં થોભી ગયો. પછી અંદર જઈ તેણે મિત્રને વિનંતિ કરી કે મને પણ ભૂમિતિ શીખવો. થોડા વખતમાં તો ભૂમિતિના અભ્યાસમાં ગૅલીલિયો ખૂબ આગળ વધી ગયો; યુકલીડનાં છયે પુસ્તકો તે પચાવી ગયો. આવી તો ગણિતમાં તેની કુશાગ્ર બુદ્ધિ હતી.

વિદ્યાર્થી તરીકે પણ ગૅલીલિયો અસત્ય અને જૂઠાણાંને ધિક્કારતો. આથી વારંવાર શિક્ષકવર્ગ અને શિષ્યસમુદાયમાં તેની સ્થિતિ કઢંગી થઈ જતી, અને અથડામણ ઊભી થતી.

વિજ્ઞાનને તે જમાનામાં natural philosophy(પ્રકૃતિ-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નું તત્ત્વજ્ઞાન) કહેવામાં આવતું. ગેલીલિયોની માગણી હતી કે આ વિષયમાં અવલોકન દ્વારા જે મુદ્દાઓ સાચા પુરવાર થાય તે જ ગ્રહણ કરવા જોઈએ; માત્ર ભૂતકાળની પરંપરાએ ચાલી રહેલ સિદ્ધાંતો ગ્રાહ્ય ન હોવા જોઇએ. આધુનિક પ્રયોગશાળાની પદ્ધતિનો તે પ્રથમ પૂજારી હતો. આથી એ જમાનાના વૈજ્ઞાનિકોની ઊંઘ બગડતી, અને તેમને વિચાર કરવો પડતો. પરંપરાગત ભૂતકાળની બેડીઓ ગેલીલિયોએ તોડી. એરિસ્ટોટલથી માંડીને એ જમાના સુધીના પ્રચલિત રૂઢ વિચારો તેણે હાંકી કાઢયા. ગેલીલિયો એક વસ્તુ શકય છે માટે નહિ પણ સખ્ત પ્રયોગમાંથી પસાર થાય તો જ તેને સાચી માનતો. એરિસ્ટોટલે શીખવ્યું હતું કે એકસો પૌંડનું વજન એક પૌંડ વજન કરતાં સોગણી ઝડપથી નીચે પડશે. કોઈએ આની વિરુદ્ધ મત દર્શાવવા કદી હિંમત કરી નહોતી. બેહજાર વર્ષનો અંધકાર તેના પર છવાયો હતો. એરિસ્ટોટલનું વાકય એટલે વેદવાકય. ગેલીલિયોએ હામ ભીડી. મહામહેનતે લોકોને એકઠા કર્યા. પીસાના લીનીંગ ટાવર—ઢળતા મિનારા—પાસે કોલાહલ મચ્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તપાસનારા નિમાયા. વખત નોંધનારને સમય બરાબર નોંધવા સૂચનાઓ અપાઈ. ટાવર પરથી એક અડધા પૈાંડનો ગોળો અને બીજો એકસો પૈાંડનો ગોળો પડવા દીધા. સમયની નોંધ થઈ અને એરિસ્ટૉટલ ખોટો પુરવાર થયો. બંને વજનો એકીસાથે જમીન પર પડ્યાં!

'એ સાચું નથી,' લોકોનું ટોળું બૂમ પાડી ઊઠ્યું. 'ચાલો ઘરે અને પુસ્તકો તપાસીએ.' સત્ય કરતાં એરિસ્ટૉટલ પ્રત્યેનું માન ચડી ગયું!

'પણ બાઈબલમાં લખ્યું છે તે ખોટું?' ધર્મ-ઘેલાઓ બોલી ઊઠ્યા.

ગેલીલિયોએ પ્રયોગસિદ્ધ દલીલો રજૂ કરી.

'તો બાઈબલ ખોટું એમ?' સામો જવાબ આવ્યો. પ્રૉફેસરો અને વિદ્યાર્થીઓ છંછેડાઈ પડ્યા, અને ગેલીલિયોને જાદુગર તરીકે વગોવવા લાગ્યા. ગેલી-લિયો એટલો બધો અપ્રિય થઈ પડ્યો કે સૌ કોઈ તેને તિરસ્કારવા લાગ્યું. દિવસો જતાં ગેલીલિયોને પીસામાં રહેવું ભારે પડવા લાગ્યું, એટલી હદે ઝનૂન પહોંચ્યું. છેવટે તેને નાસી છૂટવું પડ્યું. પાડ્યુઆની વિદ્યાપીઠમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તેને પ્રોફેસરની જગ્યા મળી. તેની વિદ્વત્તા યુરોપના બધા ભાગોમાંથી વિદ્યાર્થીઓને આકર્ષવા લાગી. પાડયુઆ વૈજ્ઞાનિકોનું યાત્રાધામ બન્યું.

ગૅલીલિયોની કીર્તિ ફેલાઈ: સારો પગાર મળ્યો, પણ તેને મનની શાંતિ ન મળી. વતનની ખોટ તેને સાલવા લાગી. પણ તેણે પોતાના વિષયમાં મન પરોવ્યું. તેના પ્રારંભિક ભાષણની વાહ વાહ બોલાઈ. પછી તો વિદ્યાપીઠના ઓરડા નાના પડવા લાગ્યા. ભાષણોમાં ગીરદી વધવા લાગી. ખુલ્લી જગ્યામાં ભાષણો ગોઠવવાં પડતાં.

ગૅલીલિયોના ભાષણના ટેબલ પાસે વિદ્યાર્થીઓ પડાપડી કરી રહ્યા હતા.

'આ શું છે?' પ્રશ્ન આવ્યો.

'કાંઈ નવીન યંત્ર છે,' જવાબ મળ્યો.

સભામાં સર્વત્ર શાંતિ પ્રસરી. ભાષણકર્તા આવી ગયા હતા. શ્રોતાવર્ગ છક્ક થઈ ગયો. એ તો ગલીલિયોએ બનાવેલું ગરમી માપવાનું પહેલું યંત્ર—થર્મામીટર હતું. તાળીઓના ગડગડાટ વડે ગૅલીલિયોને બધાંયે વધાવી લીધો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કીર્તિમંદિરના કળશ હવે ચડવાના હતા. ગેલીલિયોએ ખગોળનાં ભાષણો શરૂ કર્યાં. ૧૫૮૭ની સાલ.

'મને કોપરનિકન સિદ્ધાંત સત્ય લાગે છે. ટૉલેમીના સિદ્ધાંતથી જે ન સમજી શકાય તે બધું કોપરનિકન સિદ્ધાંત બરાબર સમજાવે છે. મારી પાસે એના સમર્થનમાં પુષ્કળ માહિતી એકઠી કરેલી પડી છે,' ગેલીલિયોએ શરૂઆત કરી. આજ પર્યંત ગેલીલિયો ટૉલેમીના સિદ્ધાંત શીખવતો હતો. સભામાં શ્રોતાવર્ગ ફાટી આંખે ગેલીલિયો સમક્ષ જોઈ રહ્યો.

ઈ. સ. ૧૬૦૪ માં આકાશમાં એક નવો ચકચકિત તારો ઉદય પામ્યો. ગલીલિયોને જોઈતી તક સાંપડી. 'અચળ આકાશમાં આવો ફેરફાર શાનો? એરિસ્ટોટલનો સિદ્ધાંત શું કોડીનો છે?' ગેલીલિયોએ ઝંપલાવ્યું. સભાજનો સાંભળી રહ્યા હતા.

'શું પૃથ્વી ફરે છે?' વિરોધીઓ પોકારી ઊઠ્યા. ભાવિના અમંગળ ભણકારાની શરૂઆત થઈ ચૂકી.

'એરિસ્ટોલની પદ્ધતિ પાયા વિનાની છે. કોપરનિકસનું પ્રતિપાદન સાચું છે,' ગેલીલિયોએ જોરપૂર્વક જવાબ આપ્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'પણ પુરાવેા શેા ?' વિરેાધીઓ બોલી ઊઠયા.

'આ રહ્યું દૂરબીન,' ગૅલીલિયેાના સચેાટ પુરાવાનું એ એક સાધન હતું.

તેણે એક દૂરબીન બનાવ્યું હતું. તેમાંથી તારા 'ત્રણગણા નજીક અને નવગણા મેાટા' દેખાતા હતા. ગૅલીલિયેાએ પેાતાનું દૂરબીન આકાશ સામે ગેાઠવ્યું અને તેમાંથી નિહાળવા સૌ કેાઈને આમંત્રણ આપ્યું. કેટલાંક દૂરબીન તેણે બનાવીને ત્યાંના ઉમરાવેાને ભેટ કર્યાં. અજબ આનંદ અને આશ્ચર્યમાં સૌ કેાઈ આકાશ સામે દૂરબીનથી મીટ માંડતું. ગૅલીલિયેાનેા પગાર એક હજાર ફ્લેારિન થયેા. પાડ્યુઆ ખગેાળવેત્તાઓની કુસ્તીનેા અખાડેા બન્યું. બે પક્ષ પડી ગયા. એક વિરેાધી મિત્રને ખાતરી કરાવવા દૂરબીનમાંથી આકાશ તરફ જેવા ગૅલીલિયેાએ આમંત્રણ આપ્યું. તેણે ઘસીને ના પાડી.

'નહીં સાહેબ, આવું ધર્મવિરેાધી કામ મારાથી નહીં બને.'

ગૅલીલિયેા પેાતા મિત્ર પરના એક પત્રમાં હૃદય ઠાલવે છે: 'મૂર્ખાઈની હદ આવી છે. વિજ્ઞાનનેા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મુખ્ય અધ્યાપક મારા દૂરબીનમાંથી આકાશ તરફ નજર નાખવાના મારા આમંત્રણનો પણ અસ્વીકાર કરે છે! હસો, પેટ પકડીને હસો!'

એક સાધુએ દૂરબીનમાંથી જોયું. ગેલીલિયોની વાતો તેને સાચી લાગી. પોતાના ઉપરીને તેણે પોતાનાં અવલોકનોની વિગતો લખી. ગેલીલિયો સાચો છે એમ જણાવ્યું. જવાબ આવ્યો :

'મેં એરિસ્ટોટલનાં પુસ્તકો વાંચી-તપાસી જોયાં. તમે લખો છો એવું કાંઈ એમાં નથી. એટલે મારી ખાતરી છે કે આ તમારી આંખોનો ભ્રમ છે: દૂરબીનના કાચમાં કાંઈ ડાઘા રહી ગયા હશે.'

ગેલીલિયો પોતાના દૂરબીન વડે આખા આકાશમાં ઘૂમવા લાગ્યો. પૂર્વજોનું નાનકડું આકાશ વિશ્વરૂપ બની ગયું.

એ જમાનાની માન્યતા હતી કે તારાઓ પૃથ્વીથી સરખે અંતરે છે. આ માન્યતા તેણે ખોટી પુરવાર કરી. તેણે બતાવી આપ્યું કે તારાઓની માફક ગ્રહો પણ કાળા હોય છે અને સૂર્ય તેજથી ચળકે છે.

આપણા ખગોળવિશારદની આંખો સંખ્યાબંધ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અજાયબીઓ દેખવા લાગી, આકાશ એક ભરેલી કિતાબ બની ગયું. અને અજ્ઞાન અને વહેમનાં જાળાં, સૂર્યોદય થતાં જેમ ઝાકળ અદૃશ્ય થઈ જાય છે તેમ, અલોપ થવા લાગ્યાં.

એક મહત્ત્વપૂર્ણ શોધનો ઉમેરો થયો. એક સાંજે ગૅલીલિયો પોતાના દૂરબીનમાંથી ગુરુ તરફ દૃષ્ટિ માંડી બેઠો હતો. મોટો ગ્રહ અને સમીપમાં ફરતાં ચાર નાના 'તારા'—જાણે કે એક નાનકડું સૂર્યમંડળ! પછી તો રોજ રાત્રે અવલોકન ચાલ્યું અને કૉપરનિકસનું પ્રતિપાદન તેણે પુરવાર કરી આપ્યું કે જેમ ચંદ્ર આપણી પૃથ્વી આસપાસ ફરે છે તેમ આ તારા ગુરુની આસપાસ ફરતા હતા.

ગૅલીલિયોએ પછી પોતાનું લક્ષ સૂર્ય તરફ દોર્યું. સૂર્યની સપાટી પર એક કાળો પ્રદેશ તેણે જોયો. અને ૨૪ દિવસ પછી એ પ્રદેશ પાછો દેખાતો—સૂર્ય પણ તેની ધરી પર ફરે છે.

ગૅલીલિયોના કીર્તિમંદિરના કળશ ચમકતા હતા. ગૅલીલિયો પોતાની શોધો બહાર પાડ્યે જતો હતો. એ શોધો કેવી હતી? બાઇબલના શિક્ષણ વિરુદ્ધ હતી!

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એરિસ્ટોટલ અને ટોલેમીના પ્રચલિત મતો વિરુદ્ધ હતી! ધર્મગુરુ પોપના ધામમાં એક આંચકો લાગ્યો. પોપને ધર્મના પાયા ધ્રૂજતા લાગ્યા. સિત્તેર વર્ષના બુઢ્ઢા ગેલીલિયોને ફરમાન છૂટયું કે હાજર થાઓ. ધર્મગુરુનું ફરમાન! અનેક અગવડો વેઠી વૃદ્ધ ખગોળશાસ્ત્રી હાજર થયો. દમદાટી ચાલી. નવા વિચારો પાછા ખેંચી લેવાનું કહેવાયું. ગેલીલિયોને નમવું પડયું; અપવિત્ર, અધમ, ધર્મવિરોધી શિક્ષણ ન આપવાનું તેણે વચન આપ્યું. તેનાં પુસ્તકો દાબી દેવામાં આવ્યાં, પણ આ બધું ઘણું મોડું હતું; નવું જ્ઞાન પ્રસરવા માંડયું હતું, ગેલીલિયોનું કાર્ય સિદ્ધ થયું હતું.

પીસાના લોકોને ભાન થયું કે એક મહાન તત્ત્વવેત્તાને તેઓએ અન્યાય કર્યો છે. ૧૬૧૦નું વર્ષ બેઠું. ગેલીલિયોને માતૃભૂમિમાંથી સાદ આવ્યો. પાડુઆ છોડવાનો તેણે નિશ્ચય કર્યો, અને ટસ્કનીના મહા ઉમરાવના ખગોળશાસ્ત્રી અને ગણિતશાસ્ત્રી તરીકે તેણે પદવી સ્વીકારી, અને ફલોરેન્સમાં કાર્ય શરૂ કર્યું.

આ ફેરફાર ભવિષ્યની આગાહીરૂપ નીવડયો. ગેલીલિયો કોપરનિકન સિદ્ધાંતવાદી, અને ફ્લોરેન્સમાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વાતાવરણુ એથી ઊલટું: ધર્મ–સંસ્થાને પ્રભાવ જબ્બર. થેાડાં જ વર્ષો ઉપર બ્રુનેાને અહીં શહીદ થવું પડેલું. ઈ. સ. ૧૬૧૧ માં ગેલીલિયેા રેામની મુલાકાતે ઊપડયેા. ત્યાં આદરસત્કાર સારેા થયેા. ત્યાંથી આવ્યા બાદ ભૈાતિકશાસ્ત્રમાં કામ ઉપાડયું, ખગેાળમાં વિશેષ શેાધેા બહાર પાડી. પણુ ધર્મગુરુએાને વિરેાધ ધૂંધવાતેા હતેા. તેાફાન પહેલાંની શાંતિ ચાલતી હતી. ૧૬૨૩નાં વહાણાં વાયાં. પેાપ દેવગત થયેા. ગેલીલિયેાનેા મિત્ર નવેા પેાપ નિમાયેા. ગેલીલિયેાએ પેાતાનાં અભિનંદનેા પાઠવવા જાતે રેામની મુસાફરી ખેડી. મુલાકાત ફતેહમંદ નીવડી. પેાપે ટસ્કનીના ઉમરાવને ગેલીલિયેા માટે પ્રશંસાપત્ર પાઠવ્યેા. ગેલીલિયેા પ્રત્યે માન અને મિત્રાચારીની લાગણીથી પૂર્ણુ એ કાગળ હતેા. ગેલીલિયેાએ ધાર્યું કે સમય બદલાયેા છે અને પેાતાના વિચારેા પ્રગટ કરવામાં વાંધેા નથી. પણુ તેની ગણતરી બરાબર નહેાતી. પેાપની અંગત મિત્રાચારી અને ધર્મસંસ્થાના સત્તાધારીએા—આ બે વચ્ચેનેા તફાવત તેણે ધ્યાનમાં રાખ્યેા ન હતેા. સાત વર્ષના પરિશ્રમ પછી ગેલીલિયેાએ એક પુસ્તક તૈયાર કર્યું. એક કેાપરનિકન સિદ્ધાંતવાદી,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એક એરિસ્ટોટલવાદી અને એક તટસ્થ ન્યાયાધીશ એમ ત્રણ વચ્ચે વાદવિવાદ રૂપે આ પુસ્તકમાં ચર્ચા કરી હતી. પણ પુસ્તકનો ઝોક કૉપરનિકન સિદ્ધાંત તરફ; ધર્મસંસ્થા તરફથી પુસ્તક પ્રકાશનની પરવાનગી પણ મળી. પણ શત્રુઓનો ધંધવાતો ક્રોધ ભડકારૂપે નીકળી આવ્યો. પોપના કાન ભંભેરાયા. તે ગલીલિયોની વિરુદ્ધ પડ્યા. વૃદ્ધ ગલીલિયોની તબિયત લથડતી હતી. શિયાળો ચાલતો હતો. છતાં એકદમ હાજર થવાનું ફરમાન છૂટ્યું. ગૅલીલિયોએ મુદતની યાચના કરી, પણ તે ન મળી. ઇ.સ. ૧૬૩૩ માં તેના પર ધાર્મિક કોર્ટ તરફથી ખાનગીમાં કામ ચાલ્યું, અને તેને કેદની સજા ફરમાવી. પોપે દયા દાખવી. ચાર દિવસ જ કેદમાં રાખી ગૅલીલિયોને સીનેઆમાં મોટા ધર્મગુરુના મહેલ-માં નજરકેદી તરીકે રાખ્યો. ગૅલીલિયોની તબિયત બગડતી ચાલી. તેની દીકરી પણ મૃત્યુ પામી. વૃદ્ધા-વસ્થા અને ચિંતા તેને ઘેરવા લાગી. તેણે આંખોનું તેજ ગુમાવ્યું. છૂટવા માટે પોતાના વિચારો પાછા ખેંચી લેવા તેને કહેવામાં આવ્યું. પણ બહાદુર ગૅલીલિયો ડગ્યો નહિ. પોતાના વિચારો તેણે પાછા ખેંચ્યા નહિ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તેનો અંત નજીક આવતો હતો.

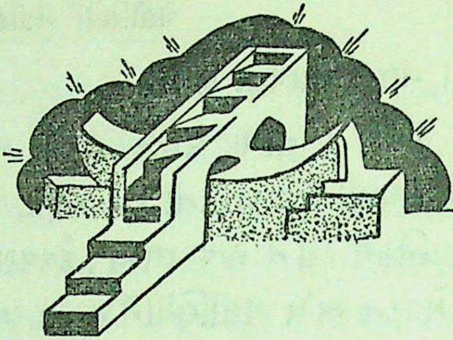
તેના પુત્રને પિતાના વૉર્ડર તરીકે નીમવામાં આવ્યો. થોડીઘણી મુલાકાતોની છૂટ મળી. સૌ આ મહાન વૈજ્ઞાનિકને દર્શને જવા લાગ્યું. દૈવવશાત અંધ મહાકવિ મિલ્ટન અંધ ગલીલિયોને મળ્યો. અંધપણામાં બહેરાપણું ઉમેરાયું. છેવટે ધીમો તાવ લાગુ પડયો. આખરે ૭૮ વર્ષની વયે ઈ.સ.૧૬૪૨ના વર્ષની શરૂઆતમાં તેણે આ ફાની દુનિયા છોડી.

પીસાનો આ બહાદુર વૈજ્ઞાનિક અનેકવિધ પ્રવૃત્તિવાળો હતો: સંગીત–વિશારદ, વિદ્વાન, શિક્ષક, ગણિતશાસ્ત્રી, ભૌતિકશાસ્ત્રી, શોધક અને ખગોળવેત્તા. આધુનિક ભૌતિકશાસ્ત્રના પાયા તેણે નાખ્યા.

ત્રણ સદીઓના ગાળા પછી આજે પણ બુદ્ધિવાદીઓના અગ્રણી તરીકે ગૅલીલિયો વિરાજે છે. તેણે શરૂ કરેલું કાર્ય આજે પણ અખંડ ચાલુ છે. પ્રત્યેક નવીન અને વધારે સમર્થ દૂરબીન વડે જ્યારે વિશ્વના સીમાડા થોડા કરોડો માઈલ પાછા હઠે છે, ત્યારે આ મહાન ગૅલીલિયોની સિદ્ધિઓને નવું તેજ મળે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



૩. જોન કેપ્લર

[૧૫૭૧-૧૬૩૦]

જોન કેપ્લર ગલીલિયોનો સમકાલીન. બંને પત્રમિત્રો. અરસપરસ કાર્યની યથાર્થ મહત્તા સમજનાર; પણ એકેયે બીજાને નજરોનજર ભાળેલો નહિ. ગેલીલિયો એ જમાનાની ધર્મસંસ્થાના અધિકારીઓના ક્રોધનો ભોગ થઈ પડ્યો. તેણે પોતાના વૈજ્ઞાનિક વિચારો માટે જિંદગીની આહુતિ આપી. કેપ્લર પ્રોટેસ્ટન્ટ પંથનો હતો, તોપણ તેને ધર્મના ઝઘડા અંગે અનેક યાતનાઓ સહન કરવી પડેલી.

કેપ્લરના ઘડતરમાં ટાઈકો બ્રાહેનો મહત્તાપૂર્ણ ફાળો છે. ટાઈકો અને કેપ્લર બન્ને ભેરુભાઈ—

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઝવેરચંદ મેઘાણીએ 'સૌરાષ્ટ્રની રસધાર'માં વર્ણવેલ સોરઠી ભેરુબંધો જેવા. ટાઈકો કેપ્લર કરતાં મોટો હતો અને તે ત્રીસ વર્ષ વહેલો દુનિયા છોડી ચાલી ગયો.

પૈસેટકે પાયમાલ થઈ ગયેલો. જર્મનીનો એક ઉમરાવ લશ્કરમાં સિપાહીગીરી કરે. એ સિપાહીને ત્યાં ઈ.સ.૧૫૭૧ના ડિસેમ્બરમાં એક પુત્રનો જન્મ થયો. તેનું નામ પાડ્યું જોન કેપ્લર. કેપ્લર જન્મ્યો ત્યારે કોણ જાણે કેવુંય અમંગળ ચોઘડિયું ચાલતું હશે! એની આખી જિંદગી એટલે ઘરકંકાસ, નાદુરસ્ત તબિયત અને ગરીબાઈની એક સળંગ કહાણી. આવા પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં પણ પોતાને પ્રિય ગણિત-ખગોળના વિષયોમાં ઉત્સાહપૂર્વક કાર્ય આગળ ધપાવી પોતાનું નામ અમર કરનાર ભડવીર કેપ્લર એક ઉજ્જવળ દૃષ્ટાંત પૂરું પાડે છે.

બાળપણમાં કેપ્લર પર શીતળાનો સખ્ત હલ્લો થયો હતો. તેમાં તેની આંખો નબળી પડી ગઈ. જિંદગીભર આ ખોટને લીધે કેપ્લરને સહન કરવું પડ્યું. દૂરબીનનો ઉપયોગ તે કરી શકતો નહીં. બીજા કેટલાયે પ્રાણઘાતક રોગોનો તે ભોગ થઈ પડેલો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

એટલે તેનો બાંધો નબળો જ રહ્યો. બહારથી માંદા જેવો ન દેખાતો છતાં સદાયે તે રોગિયલ રહેતો. માબાપનું સુખ તેણે કદી જોયું નહોતું. મા ગજબની કર્કશા હતી. બાપ તેનાથી કંટાળીને ઘર છોડી નાસી ગયેલો. અને કેપ્લરને પણ અંતે ઘર છોડવું પડ્યું. તેની મા એવી તો સાંકડા મનની હતી કે કેપ્લર કશા અફસોસ વિના ઘર છોડી ચાલી નીકળ્યો. આવા સંજોગોમાં તેની કેળવણીનું તો પૂછવું જ શું? કેપ્લરને એક દારૂ ગાળનારને ત્યાં નોકરીએ રહેવું પડ્યું. આવા ગંધાતા વાતાવરણમાં જ નબળા કેપ્લરની તબિયત વધારે લથડી.

નિરાધારનો આધાર રામ. કોઈ માયાળુ મિત્રે તેનો હાથ પકડ્યો. ભણવાની સગવડ મળી. કેપ્લર શાળાએ જવા લાગ્યો અને સત્તર વર્ષની વયે વિદ્યાપીઠમાં દાખલ થયો. અહીં સદ્ભાગ્યે માઈકલ મેઈસ્ટલીન નામના ગણિતના પ્રોફેસરે કેપ્લરની શક્તિ પારખી. આ સમાગમ કેપ્લરને ફળદાયી નીવડ્યો. ઈ. સ. ૧૫૯૪ની સાલમાં ગ્રાઝની વિદ્યાપીઠમાં કેપ્લરને ખગોળના પ્રોફેસર તરીકે જગ્યા મળી. બહુ અકળાતે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અને તેણે આ નિમણૂક સ્વીકારી.

કેપ્લરે આકાશનું નિરીક્ષણ કર્યું ત્યારથી જ તેનું ચિત્ત ગ્રહોની ગતિના વિષયમાં ચોંટયું. તેમને સૂર્ય સાથે સંબંધ હોવાનું તેને લાગ્યું. પછી તો એ એની પાછળ જિંદગીભર મંડયો. રાતોની રાતના ઉજાગરા કરી તેણે ગ્રહોની કક્ષાના માર્ગ નક્કી કરતા નકશા તૈયાર કર્યા. આ અભ્યાસના પરિણામરૂપ તેણે પોતાનો સિદ્ધાંત બાંધ્યો અને ઈ. સ. ૧૫૯૬માં આ બધા અભ્યાસનાં પરિણામો પુસ્તકાકારે પ્રસિદ્ધ કર્યાં. આ પુસ્તક ખગોળની દુનિયામાં સારો આવકાર પામ્યું.

કેપ્લરની કીર્તિ પ્રસરવા લાગી અને તેની વાહવાહ બોલાવા લાગી. ખગોળવેત્તાઓએ કેપ્લરનો સિદ્ધાંત સ્વીકાર્યો. યુરોપના પ્રખ્યાત ખગોળજ્ઞ ટાઈકો બ્રાહેને આ યુવાનના કાર્યમાં ખૂબ રસ પડયો. કેપ્લરને તેણે આમંત્રણ મોકલ્યું : 'તું પ્રાગમાં મારી પાસે આવ; તને કોઈ જાતની અગવડ નહીં આવે. અજાણ્યા તરીકે નહીં પણ મિત્ર તરીકે આવ. જરૂર આવ.' આમ જીવનભરની દોસ્તીના પાયા નંખાયા.

ઈ.સ. ૧૫૯૭ની સાલમાં કેપ્લરની જિંદગીમાં એક

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બનાવ બની ગયો : ૨૬ વર્ષની ઉંમરે એક બાઈ સાથે તેણે ' પ્રભુતામાં પહેલાં પગલાં ' માંડયાં. પહેલો પતિ ગયા પછી બીજા જોડે છૂટાછેડા કરી આ ત્રીજો પતિ બાઈએ કર્યો હતો. માંદા અને મુફલિસ કેપ્લરને આથી સુખ તો ન મળ્યું, પણ ઊલટો ચિંતાઓમાં વધારો થયો. પત્નીનો સ્વભાવ અજબ વિચિત્ર હતો. નાકનું ટીચકું હમેશાં ચડેલું હોય. જીભ પણ ઘણી જબરી. ઉપરાંત પોતાનાં સાસુસસરાનો પણ કેપ્લરને ખૂબ કંટાળો રહ્યા કરતો. અનેક ઉપાધિઓ તેમના તરફથી ઊભી થતી. બિચારા કેપ્લરનો ઘરસંસાર લૂખો થઈ ગયો, જીવનનો આનંદ ઊડી ગયો.

એક દિવસ પત્નીને ખુશમિજાજમાં જોઈ કેપ્લરે વાત છેડી :

' આપણે પ્રાગ જઈએ.'

' જઈએ પણ પૈસાની સગવડ કરી ? ' પત્નીએ ટોણો માર્યો.

' એ તો પ્રાગમાં મારો મિત્ર ટાઈકો બધું જોઈ લેશે.'

' એમ ? કદી મળ્યો છું તેને ? તું તદ્દન મૂર્ખ છે.'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'ના, જવું તો પડશે. મારે મંગળ પરનાં તેનાં ચિત્રો જોવાં છે.'

'તમારા ભેજામાં જે પેઠું તે નીકળતું જ નથી. બસ, એક વાત પકડી તે પકડી.'

'મૂકવી તો પકડવી નહીં. અને પકડવી તો મૂકવા નહીં એમ શાસ્ત્રમાં લખ્યું છે.'

'ચૂલામાં પડ્યાં તમારાં શાસ્ત્રો. રાતોની રાત ઉજાગરા કરી લાંબાં લાંબાં કાગળિયાં ચીતરવા સિવાય બીજું કાંઈ આવડે છે?' પત્નીએ પ્રમાણપત્ર આપ્યું.

'આપણે પ્રાગ ગયા વિના નહીં ચાલે,' કેપ્લરે મક્કમતા પૂર્વક કહ્યું.

'ત્યાં કોણ તમારી રાહ જોઈને બેઠો છે?'

'ટાઈકો.'

'ત્યાં જઈ ને ખાશો શું?'

'ટાઈકો આપણને ભૂખે નહિ મરવા દે.'

આખરે કર્કશા પત્નીએ કેપ્લરના આગ્રહને વશ થઈ પ્રાગ જવાની હા ભણી. કેપ્લરનો સંઘ ગ્રાઝથી ઊપડયો.

'મૂવું તમારું પ્રાગ અને મૂઓ તમારો ટાઈકો,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મારાં છોકરાં રસ્તાની ધૂળ ખાઈ અધમૂઆં થઈ ગયાં!' બાઈસાહેબ રસ્તામાં કંટાળ્યાં.

'પણ હવે બહુ દૂર નથી,' કેપ્લરે દલીલ કરી. વળી સંઘ આગળ ચાલ્યો. 'આજ સવારથી મારા બરડામાં ચસક નાખી છે. શરીર દુઃખે છે. ઝીણો તાવ આવે છે.' કેપ્લર પોતાના સૂકલકડી શરીર તરફ જોઈ રહ્યો અને ઉમેર્યું: 'મને તો લાગે છે કે આપણે પાસેની હોટલમાં રોકાઈ જઈએ.'

'બે દિવસ રહેવાય એટલા પૈસા છે. પછી શું કરશો?' પત્નીએ જવાબ આપ્યો.

'પૈસા!' પ્રોફેસર ઊંડા વિચારમાં ડૂબ્યા. ઘરથી દૂર પડેલો નિર્ધન રોગિયાળ કેપ્લર આ પારકા પરદેશમાં પોતાને આશરે પડેલાં સ્વજનોને જોઈ વધુ હેબતાતો હતો.

ટાઈકોને કેપ્લરની નાદુરસ્ત તબિયતની ખબર પહોંચી ચૂકી હતી. તેણે તુરત મદદ મોકલી આપી.

કેપ્લરની તબિયત સુધરી. પ્રાગ જઈને મિત્રને ભેટચો. બંનેને એક જ ઉત્કંઠા હતી: આકાશના ઘુમ્મટમાં ઘૂમવાની.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કેપ્લરની નજર આગળ ટાઇકોના નિરીક્ષણોનો અમૂલ્ય ખજાનો ખુલ્લો થયો. ખંત પુષ્કળ હતી, પણ શરીર ના પાડતું હતું.

ટાઇકો અને કેપ્લર એકબીજાના પૂરક બન્યા. દિનરાત બંને મિત્રો પોતાના પ્રિય વિષયની વાતો કરે, ચર્ચા કરે, અવલોકન કરે અને નિર્ણયો બાંધે.

બધી મદદ અને સગવડ છતાં કેપ્લરની સ્ત્રીને અસંતોષ થવા લાગ્યો. તેણે કજિયા શરૂ કર્યા. નાની નાની બાબતોમાં છેડાઈ પડે. રોજ નવી ફરિયાદ ઊભી કરે. ટાઈકો પોતના મિત્રને માટે મરી પડે, પણ બાઈ-સાહેબને સંતોષ થાય જ નહીં. પોતાના ધણીના કાન ભંભેરવાનું તેણે શરૂ કર્યું. ટાઈકો પણ થાકયો. એક દિવસ પોતાના મિત્રને કહે: ' તમે ખૂબ સહન કરી શકો છો. ઘરે પણ આવું ચાલે છે ? ' બિચારો કેપ્લર શું બોલે ? શાંતિથી સાંભળી રહ્યો.

અચાનક એક દિવસ કેપ્લર ટાઇકો પાસે વિદાયની રજા માગવા આવ્યો. ટાઈકોએ ખૂબ આગ્રહ કર્યો અને રોકાઈ જવા કહ્યું. પણ કેપ્લર ન માન્યો ને ઘર ભણી ચાલી નીકળ્યો. ગ્રાઝમાં જઈને તે ઊલટો વધુ દુઃખી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

થયો. છતાં બાઈસાહેબની જીભ આરામ ન લે.

ટાઈકોની મિત્રાચારી ખરા જિગરની હતી. પોતાના મિત્રના દુઃખના સમાચાર સાંભળી તેણે ફરી મદદ મોકલી અને કેપ્લરને પાછા આવવાને આમંત્રણ મોકલ્યું. કેપ્લર આવ્યો. રાજા રૂડોલ્ફ જોડે કેપ્લરની મુલાકાત કરાવી. થોડો પગાર ચાલુ થયો. કેપ્લર પોતાના કામમાં લાગી ગયો. બાઈસાહેબ પણ આ વખતે જરા સંતોષ પામ્યાં.

એક ગમગીન રાતે એક બિછાના પાસે ઝીણી બત્તી આગળ કેપ્લર બેઠો હતો. બિછાના પર તેનો એકનો એક મિત્ર અને સહાયક ટાઈકો મરણપથારી-એ પડયો હતો. કેપ્લરનો હાથ પોતાના હાથમાં લઈ તેણે બોલવા માંડયું : 'મેં મારું જીવન આકાશના તારાઓ સાથે ગાળ્યું છે. હું તને બધું સોંપી જાઉં છું. એ તારા, એ વેધશાળા, એ બધુંય...' શ્વાસ અટકી ગયો. થોડી મહેનત કરી તેણે પાછું બોલવું શરૂ કર્યું : 'સાતસો ને પચાસ તારાઓ મેં પારખ્યા છે. હજાર પૂરા કરવાની મારી ઉમેદ હતી. હું બધાંય પૂરા કરત, પણ રાજ્ય અને સમાજ મારી વિરુદ્ધ પડયાં. મારું

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

અધૂરું કામ...' પાછું ડચકું આવ્યું. 'હું પૂરું કરીશ.' કેપ્લરે કોલ આપ્યો. ટાઈકોના પ્રાણ ઊડી ગયા.

કેપ્લરની ખ્યાતિ વધવા લાગી. બોહીમિયાના રાજા અને રોમના શહેનશાહે 'શાહી ગણિતશાસ્ત્રી' તરીકે તેની નિમણૂક કરી. પણ કીર્તિ એકલી કાંઈ પેટનો ખાડો પૂરે છે? પૈસાની તંગી વધવા લાગી. રાત-દિન ડોકિયાં કરતી ગરીબાઈને હઠાવવામાં જ તેના પુરુષાર્થનો મોટો ભાગ હવે ખરચાવા લાગ્યો.

'મહારાજાની જન્મોત્રી બનાવી આપો,' રાજા રૂડોલ્ફનો હુકમ લઈ નોકર આવ્યો.

'એ મારું કામ નથી. હું તારાઓની ગતિના ગૂઢ નિયમો શોધું છું, પણ માણસનું ભવિષ્ય ભાખતો એકે તારો મને હજી સુધી દેખાયો નથી,' એણે કહેવડાવી દીધું. તે મનમાં બબડયો: 'વિજ્ઞાન પર પણ સત્તાનો કેવો અધિકાર!'

'એ નહીં ચાલે. મહારાજા ગુસ્સે થાય છે.'

નોકર પાછો આવ્યો. પ્રોફેસર સમજી ગયા. 'ઠીક, કરી દઈશ.' કેપ્લરે વિચાર કરી કહાવ્યું. વૈજ્ઞાનિકનું પતન થયું. બીજો ઉપાય ન હતો. પગાર બંધ થાય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તો શું કરવું એ મહાપ્રશ્ન સામે ખડો ઊભો હતો. માઠા દિવસો ડોકિયું કરી રહ્યા હતા. અધૂરામાં પૂરું ઘરમાં માંદગી પેઠી. કેપ્લરના બાઇસાહેબ માંદાં પડયાં. એમાં વળી તેના મોટા દીકરાની માંદગી આવી. પોતે તો હંમેશનો માંદો. આવા દુઃખી દિવસોમાં એક દિવસ ખબર આવ્યા: 'રાજા રૂડોલ્ફ ગયા!' 'તો પ્રાગમાં મારું કોણ?' કેપ્લરના માથા પર જાણે આકાશમાંથી વીજળી તૂટી પડી. કેપ્લર ચિંતાતુર બન્યો. પત્નીએ મરણ તરફ પાસું ફેરવ્યું. બાળકોને સાચવવા પ્રોફેસર એક અનાથ છોકરી સાથે ફરી પરણ્યા. બાળકોને નવી બા આવી. સમય ફરવા માંડયો. યુરોપમાં ચારે કોર હથિયાર ખખડવા લાગ્યાં. અંધાધૂંધીનું રાજ્ય વધવા લાગ્યું. કૅથોલિક પંથવાળાઓએ કેપ્લર પર હલ્લો કર્યો. તેની લાયબ્રેરીને સીલ દેવાયા. તેને કેદની શિક્ષા થઈ. પણ કેપ્લરનો પક્ષ રાજ્યે લીધો. જેલમાં જતો જતો તે બચી ગયો. પ્રાગ છોડવાનો વખત આવ્યો. પ્રોફેસર સહકુટુંબ લીંઝને રસ્તે પડયા.

'હવે જીવવું કેમ?' પ્રશ્ન ઊભો થયો. રાજ્ય તરફથી મળતી રકમ બંધ થઈ ગઈ. કેપ્લરે ભવિષ્ય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભાખવાનું કામ કરવા માંડ્યું. એણે પેટનો ખાડો પૂરવા ને કુટુંબને જિવાડવા જન્મોત્રીઓ બનાવવાનો ધંધો આદર્યો.

પણ ટાઈકોને મરણપથારીએ આપેલો કોલ તેના મનમાંથી ખસતો ન હતો. ફુરસદનો બધો સમય ટાઈકોના કોઠાઓ સુધારવા પાછળ તે ખર્ચવા લાગ્યો. એ સમય દરમિયાન ગ્રહો, તેની ગતિ અને કક્ષાઓ પર એક પછી એક ત્રણ સિદ્ધાંતો તેણે સ્થાપ્યા. ગુરુત્વાકર્ષણનો જ્યારે સ્ફોટ પણ નહોતો થયો ત્યારે લીંઝના એક અંધારે ખૂણે, ઘરમાં, ગંધ મારતા દીવા પાસે, કલાકોના કલાકો બેસી પાનાનાં પાનાં ભરનાર એ કેપ્લરને દેખતાં ઉદ્‌ગાર નીકળી પડે કે 'આ તે માણસ છે!'

એનાં પરિશ્રમ અને પ્રામાણિકતા છેવટે અસરકારક નીવડ્યાં. ડેન્માર્કના રાજકુંવરે ટાઈકોના કોઠા છપાવવા માટે થોડા ફ્લોરિન મદદ તરીકે આપવાનું કહ્યું. પણ એ રકમ પૂરતી નહોતી. બાકીની રકમ તેણે મિત્રધર્મ બજાવવા ગમે તેમ કરી એકઠી કરી લીધી– ક્યાંથી તેણે મેળવી એની કોઈને ખબર ન પડી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઈ. સ ૧૬૨૭માં ટાઈકોના કોઠા જગત સમક્ષ પ્રગટ કરવામાં આવ્યા.

આ કોઠાઓની કિંમત એટલા પરથી સમજી શકાશે કે સૈકા સુધી નાવિકો તેના આધારે જ સફરો ખેડતા. ટસ્કનીના મહા ઉમરાવે સોનાનો અછોડો કદરદાનીમાં ભેટ મોકલાવ્યો. ભૂખે મરતાં બચી જવા માટે કેપ્લરે તેના ખૂરદા કરી નાખ્યા !

ચિંતા અને ગરીબાઈથી કચડાતો કેપ્લર ઓગણસાઠ વર્ષની વયે પહોંચ્યો. જિંદગીભર અંગત લાભ વિનાનો પરિશ્રમ તેણે કર્યો હતો. અને એનો બદલો? રોટીની ફિકરમાંથી પણ કેપ્લરને કોઈએ બચાવ્યો નહીં. પળિયાં આવતાં સુધી તેણે નિરર્થક શ્રમ સેવ્યો. આખરે કંટાળ્યો અને લીંઝ શહેર છોડવાની તૈયારી કરી. આ વિદાય આખરી વિદાય નીવડી.

નવેમ્બર મહિનો ચાલતો હતો. રસ્તા પરનાં ઝાડ પાંદડાં વિનાના ઠૂંઠાં જેવાં થઈ ગયાં હતાં. સુક્કાં પાન ખખડતાં હતાં. ઠંડો પવન હાડ સોંસરવો નીકળતો હતો. વરસાદ શરૂ થઈ ચૂક્યો હતો. કેપ્લર ચાલી નીકળ્યો. એ બધાંનો સામનો કરવાની શક્તિ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કેપ્લરમાંથી હણાઈ ગઈ હતી. શરીર આખું ધ્રૂજતું હતું. આંખમાં તાવની ચમક ઊભરાતી હતી. ફેફસાં છેલ્લી વારના ધબકી રહ્યાં હતાં. રાત ગાળવા તે રેટિસ્બોનની ધર્મશાળામાં સૂતો. ઈ. સ. ૧૬૩૦ ના નવેમ્બરની એ ૧૫મી તારીખ હતી. ધર્મશાળામાં કોઈ અજાણ્યા માનવીનું શબ જોવા ગામનાં નરનારીઓ આવતાં હતાં.

ગેલીલિયોને ટસ્કનીના મહા ઉમરાવનો આશ્રય હતો. ટાઈકો બ્રાહેને રાજકુંવરની મદદ હતી. ન્યૂટનને રાજ્યનો આશ્રય હતો. પણ કેપ્લરને ન કોઈ આશ્રયદાતા મળ્યો કે ન તેની રોજીની ચિંતા ટળી. દુઃખમાં તે જીવ્યો અને દુઃખમાં તે મૂઓ.

ટાઈકોનો વૈજ્ઞાનિક વારસ કેપ્લર વૈજ્ઞાનિકોની આગલી હરોળમાં વિરાજે છે. ખગોળ તેનું જીવનધ્યેય હતું. એના અભ્યાસ માટે તેણે બીજું કાંઈ ન ગણ્યું. ગ્રહોની ગતિને લગતા તેના ત્રણ કાયદાઓ માટે કેપ્લરનું નામ અમર છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

૪. ટાઈકો બ્રાહે

[૧૫૪૬–૧૬૦૧]

યુરોપના ઉત્તર ખૂણામાં ડેન્માર્કનો સ્વતંત્ર પ્રદેશ આવેલો છે. એમાં સ્કાનિયા નામનો એક પ્રાંત છે. આ પ્રાંતના એક સુખી શહેરીને ત્યાં ઈ. સ. ૧૫૪૬ના ડિસેમ્બરમાં પુત્રનો જન્મ થયો. તેનું નામ ટાઈકો બ્રાહે. ટાઈકોની બુદ્ધિ નાનપણથી જ ચમકારા મારતી: નાનો હતો ત્યારથી તે માતા-પિતાને અનેક પ્રશ્નો પછી મૂંઝવતો, નિશાળે વર્ગમાં હમેશાં ઉપલો નંબર રાખતો. પ્રાથમિક કેળવણી પૂરી કરી કોપનહેગન ભણવા ગયો. ત્યાં વિજ્ઞાનને લગતા વિષયોમાં ખૂબ રસ લેતો. ખગોળના અભ્યાસમાં તેને

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ખૂબ મજા આવતી. આકાશ તરફ હમેશાં ધ્યાનપૂર્વક તે નિહાળી રહેતો. તારાઓની દોસ્તી તેને ખૂબ ગમતી.

ઈ. સ. ૧૫૬૦ ની સાલનો ઑગસ્ટ મહિનો બેઠો. ટાઈકોએ વાત થતી સાંભળી: 'આ મહિનાની એકવીસમી તારીખે સૂરજનું ગ્રહણ છે.' ટાઈકોની ઉત્કંઠા વધવા લાગી. 'આ ગ્રહણ શું ? અને અમુક તારીખે જ કેમ? બીજી કોઈ તારીખે કેમ નહીં ?' ચૌદ વર્ષનો ટાઈકો નિશાળે જતાં જતાં પૂછવા લાગ્યો.

'કેમ શું ? એ તો નક્કી હોય તે પ્રમાણે જ થાય,' જવાબ મળ્યો.

'પણ એ નક્કી કોણ કરે?' બાળકે પ્રશ્ન કર્યો.

'એ વિષયના જાણકારો.'

પણ બાળકને જવાબથી સંતોષ ન થયો.

એકવીસમીની સવાર પડી, અને ગ્રહણ થયું. ટાઈકોની અજાયબીનો પાર ન હતો. એણે નિશ્ચય કર્યો—આકાશમાં શું ચાલે છે તેનો અભ્યાસ કરવાનો.

એક દિવસ ટાઈકોનો કાકો એને ધમકાવતો હતો : 'આ બધાં થોથાં નાખી દે. સમજ્યો ? એનું આપણને કામ નથી.'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'તમારે ન હોય પણ મારે તો છે,' નાના ટાઈકોએ જવાબ આપ્યો. કાકાનો મિજાજ તપી ગયો. ખગોળનાં બધાં પુસ્તકો ઊપડી ગયાં. સોળ વર્ષની વયે તે લીપ્ઝીગની વિદ્યાપીઠમાં દાખલ થયો. મુરબ્બીઓની સલાહ ઉપરવટ થઈ તેણે ખગોળનો વિષય લીધો. ગણિતમાં એક્કો થયો. હજી ટાઈકોને એકવીસમું વર્ષ પણ બેઠું નહોતું. આ અરસામાં તેનું ભાગ્યચક્ર ફર્યું. તેના કાકાનો વારસો તેને મળ્યો. અભિનવ યૌવન, પૈસાની છૂટ અને ચોતરફ ફેલાતી કીર્તિ: ટાઈકોની ખુમારી હદ ઉપરાંત વધી પડી! એ આકાશના તારાઓનો દોસ્ત હતો. મોટી દોલતનો વારસ થયો હતો. એક દિવસ આવી મગરૂબીથી ટાઈકો ચાલતો હતો. સામેથી એક બીજો સમોવડિયો મળ્યો. બંનેની રસાકસી જામી.

'મારા જેવું ગણિત કોઈ ન જાણે,' પેલો કહે.

'મારા આગળ બધા ભૂ પીએ,' ટાઈકોએ જવાબ આપ્યો. એમાં તો જામી પડી. તલવારો ઊછળી. સામાવાળાની તલવારે ટાઇકોનું નાક વાઢી લીધું. દાક્તરે ઘા રૂઝાવ્યો. ટાઇકોએ સોનાનું નવું નાક ઘડાવ્યું. પણ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પછી ટાઈકો તલવાર ખખડાવવી ભૂલી ગયો !

ઈ. સ. ૧૫૭૨માં તેણે નવો તારો શોધી કાઢ્યો. ૧૫૭૩માં ટાઈકો એક ખેડૂતની છોકરીને પરણ્યો. આથી તેનો કુટુંબસંબંધ બગડવા લાગ્યો. આ લગ્ન તેણે પોતાની સ્વેચ્છાથી કર્યું હતું.

ડેન્માર્કના રાજા ફ્રેડરીકનું તેને ખૂબ ઉત્તેજન હતું. તેને માટે રાજાએ વેધશાળા બંધાવી આપી હતી. રાજાની આજ્ઞાથી ટાઇકોએ કોપનહેગન શહેરમાં ભાષણો આપ્યાં. વેધશાળાની સાધન-સામગ્રી રાજા ફ્રેડરીકે સારી રીતે વસાવી આપી. ટાઇકોએ આ વેધ-શાળામાં રહી ખૂબ કામ કર્યું. કોપરનિકસના સિદ્ધાંતને ખૂબ પુષ્ટિ આપી. રાજા ફ્રેડરીકે ટાઈકોને નવાજ્યો. જમીન બક્ષિસ આપી અને વર્ષાસન બાંધી આપ્યું.

ટાઈકો સ્વભાવનો ખૂબ કડક, સ્વતંત્ર વિચારો ધરાવે, કોઈની ખુશામત ન કરે. પોતે ભલો અને પોતાનું કામ ભલું. મોડી રાત સુધી વેધશાળાના મિનારા પરથી ટીકી ટીકીને આકાશમાં જોયા કરે. ડેન્માર્કમાં એ વખતે બે વસ્તુઓ જોવા જેવી મનાતી: એક ટાઈકોનો અવલોકન-મિનારો અને બીજો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ટાઈકો.

તેના સમોવડિયા બીજા એક મહાન વૈજ્ઞાનિક કેપ્લરના ઘડતરમાં ટાઈકોનો મહત્ત્વપૂર્ણ ફાળો છે. ટાઈકો અને કેપ્લર બે ભેરુભાઈ. ટાઈકો કેપ્લર કરતાં મોટો. ટાઈકોએ કેપ્લરને ખૂબ મદદ કરેલી અને તેનાં ખગોળ-વિષયક કામમાં ખૂબ ઉત્સાહ પ્રેરેલો. ટાઈકોની મિત્રાચારી ખરા જિગરની હતી. આખી જિંદગી ટાઈકોએ તારાઓ નિહાળવામાં ગાળી હતી. સાતસો ને પચાસ તારાઓ તેણે પારખ્યા. હજાર પૂરા કરવાની તેની ઉમેદ હતી. આ બધી સામગ્રી અપ્રસિદ્ધ રહી. ટાઈકો દુનિયા છોડી ચાલ્યો ગયો. કેપ્લરે પોતાના મિત્રનું કામ ઉપાડી લીધું. ટાઈકોના કોઠા સુધારવા પાછળ તે પોતાનો ફુરસદનો સમય ખર્ચવા લાગ્યો. આ કામની કિંમત એટલા પરથી સમજી શકાશે કે ટાઈકો-કેપ્લરના કોઠાઓના આધારે જ વહાણવટીઓ સફરો ખેડતા.

રાજા ફ્રેડરીક મરણ પામ્યો. રાજકુમાર ગાદીએ આવ્યો. ટાઈકોના દુશ્મનોએ તેને સીધો કરવા રાજકુમારના કાન ભંભેર્યા. એનો બંગલો લઈ લેવાયો,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જાગીર જપ્ત થઈ, રોટલો ગયો. 'ટાઇકો નાસ્તિક છે,' એવું તહોમત મૂકયું. ટાઇકો અને તેની સ્ત્રી પોટલાં બાંધી ભાગ્યાં. પ્રાગમાં મુકામ કર્યો. ત્યાંના રાજા રૂડોલ્ફે ઘર આપ્યું, પૈસા આપ્યા, સગવડો આપી. પાછું ટાઈકોનું અવલોકનકામ શરૂ થયું. પણ હવે ઘડપણ ઘેરાવા લાગ્યું. આંખનાં તેજ નબળાં પડતાં હતાં. આખરે ઈ. સ. ૧૬૦૧માં ટાઈકોએ આ દુનિયા છોડી બીજી દુનિયાની વાટ પકડી. જિંદગીનાં છેલ્લાં વર્ષો દુ:ખમાં ગાળી ટાઈકો ચાલ્યો ગયો.

ટાઇકો પોતાનાં અવલોકનો અત્યંત કાળજીથી કરતો. આ બધાં અવલોકનોના આધારે કેપ્લરે ગ્રહોની ગતિને લગતા ત્રણ મશહૂર નિયમો રચ્યા. આ સિદ્ધાંતોનો મૂળ પાયો ટાઈકોનાં અવલોકનોમાં છે. એ જમાનામાં ગુરુત્વાકર્ષણનો સિદ્ધાંત કોઈ સમજતું ન હતું.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

૫. વિલિયમ હાર્વે

[૧૫૭૮–૧૬૫૭]

સોળમી અને સત્તરમી સદીઓ એટલે વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં સદીઓથી પ્રચલિત જૂનાપુરાણા વિચારો સામે બળવો ઉઠાવનારાઓની સદીઓ છે. કોપરનિકસ, કૅપ્લર, ગૅલીલિયો, હાઇગિન્સ વગેરે વૈજ્ઞાનિકોએ ખગોળ અને ભૌતિકવિદ્યામાં પ્રચલિત જૂના વિચારોને ખોટા ઠરાવી નવાં વિધાનો દાખલ કર્યાં અને દૂરબિન જેવાં સાધનો બનાવી આકાશના તારાઓ, સૂર્ય અને ગ્રહોની ગતિ પાછળનાં રહસ્યો અને નિયમિતતા સમજવાં પ્રયત્નો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કર્યાં. એ જ અરસામાં વિજ્ઞાનની બીજી શાખાઓમાં પણ મહાન સંશોધકો સૈકાજૂના ખ્યાલોને ખોટા ઠરાવતા હતા અને પ્રયોગોને સંગત નવાં વિધાનો જગત સમક્ષ મૂકતા હતા. વૈદકશાસ્ત્રના ક્ષેત્રમાં એ જ અરસામાં થઈ ગયેલ એક મહાન વિજ્ઞાની તે વિલિયમ હાર્વે.

વિલિયમ હાર્વેનો જન્મ ૧લી એપ્રિલ ઈ. સ. ૧૫૭૮ને દિવસે ઇંગ્લંડમાં ફૉકસ્ટન ગામમાં થયો હતો. વિલિયમના છ ભાઈઓ સમય જતાં વેપારી થયા પણ વિલિયમનું ધ્યાન વેપાર તરફ ન હતું. તેને તો ખૂબ ખૂબ ભણવું હતું. પ્રાથમિક શિક્ષણ ફૉકસ્ટનમાં લીધા પછી કૅન્ટરબરીની એક નિશાળમાં તે ભણ્યો, ને ૧૬ વર્ષની ઉંમરે તે કૅમ્બ્રિજની પ્રખ્યાત કાઈસ કૉલેજમાં દાખલ થયો. ત્રણ વર્ષ પછી બી. એ. ની ડિગ્રી લઇ તેણે ફ્રાન્સ, જર્મની અને ઇટાલી તરફ વધુ જ્ઞાન સંપાદન કરવા પગલાં માંડયાં. તેની ઝીણવટથી નિરીક્ષણ કરવાની ટેવ અને પશુપક્ષીઓ પર વાઢકાપ કરી તેમનાં અવયવો તપાસવાની ધગશ એ બેએ તેનું માનસિક વલણ કઈ તરફ છે તે બાલવયથી જ બતાવી આપ્યું હતું.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

બોલોના, પાડુઆ, પીઝ અને પાવીઆ એ ઉત્તર ઇટાલીનાં વિશ્વવિદ્યાલયો તે વખતે ગણિત, વૈદક અને કાયદાશાસ્ત્રના અભ્યાસ માટે જગપ્રસિદ્ધ કેન્દ્રો હતાં. વિલિયમે પાડુઆ જઈ ભણવાનો વિચાર કર્યો. ગૅલીલિયો એ જ અરસામાં પાડુઆમાં કોપરનિકસના સિદ્ધાંતોની સચ્ચાઇ વિષે ભાષણો આપી રહ્યો હતો. પરંતુ વિશેષ આકર્ષણ તો ત્યાંની 'એનેટોમી સ્કૂલ' એટલે કે શરીરરચનાશાસ્ત્રના શિક્ષણની નિશાળ હતી. આધુનિક શરીરરચનાશાસ્ત્રીઓના અગ્રગણ્ય નેતા વેસાલીઅસના પ્રયોગોથી તે ખ્યાતિ પામી હતી. વેસાલીઅસ બેલ્જિયન હતો અને ઈ. સ. ૧૫૪૩ની સાલમાં જ્યારે કોપરનિકસે ખગોળમાં તેનું ચકચાર મચાવે એવું પુસ્તક બહાર પાડ્યું તે જ વર્ષમાં વેસાલીઅસે પણ તેનું મનુષ્યની શરીરરચના પરનું મહાન પુસ્તક બહાર પાડ્યું. આ ગ્રંથોને લીધે ખગોળશાસ્ત્ર અને પ્રાણીશાસ્ત્રના ઇતિહાસમાં જ નહિ પણ સમસ્ત વિજ્ઞાનના ઇતિહાસમાં ઈ. સ. ૧૫૪૩નું વર્ષ નવો રસ ઉત્પન્ન કરનાર અને મનુષ્યના માનસને નવું વલણ આપનાર તરીકે યાદગાર છે. તે વખતના ધાર્મિક વહેમો-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ને લીધે મૃતદેહ પર વાઢકાપ કરી તેને તપાસી શરીર-રચનાનો અભ્યાસ કરવો એ એક મોટું સાહસ ખેડવા જેવું હતું, પણ વેસાલીઅસ સાહસિક યુવક હતો. એક વખત તે પોતાના જીવના જોખમે એક ફાંસી આપેલા ગુનેગારનું શબ અભ્યાસ અર્થે ઉપાડી લાવ્યો હતો!

પાડુઆમાં એ સમયમાં શસ્ત્રવૈદ, શરીરરચના-શાસ્ત્રી અને વૈદકશાસ્ત્રના ઇતિહાસકાર તરીકે પ્રખ્યાત થયેલો હીરોનીયસ ફેબ્રીસીઅસ લોહીની નસોનાં 'વાલ્વ' કે જેથી તેમાં આવતા અથવા બહાર જતા લોહી પર અંકુશ રખાય છે, તે વિષય પર સંશોધન ચલાવી રહ્યો હતો. નાટ્યગૃહ જેવી ચડતી ઊતરતી બેઠકોવાળા પાડુઆના વિશ્વવિદ્યાલયના મોટા ગોળાકાર હૉલમાં હાર્વે ફેબ્રીસીઅસના ભાષણો સાંભળતો. દિવસો જતાં એકલક્ષી, સંશોધનમાં રસ લેનાર વીસ વર્ષના શિષ્ય હાર્વે અને ધોળા વાળવાળા માનનીય શિક્ષક ફેબ્રીસીઅસ વચ્ચે ગાઢ મિત્રાચારી બંધાઈ.

ઈ. સ. ૧૬૦૨ની સાલમાં હાર્વે પાડુઆથી ડૉક્ટર ઑફ મૅડિસીનની ડિગ્રી લઈ ત્યાંના પ્રોફેસર અને પરી-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ક્ષકોની પ્રશંસા મેળવી લંડન પાછો ફર્યો અને લંડનમાં જ દવાખાનું ઉઘાડયું. તે જમાનામાં કાંઈ મોટરો ન હતી, એટલે ડૉકટરો તેમનાં દર્દીઓને તપાસવા ઘોડા પર બેસીને જતા. ડૉકટર હાર્વેએ પણ એ પ્રથા પ્રમાણે ઘોડા પર બેસી પાછળ પગે ચાલતા નોકર સાથે પોતાના દર્દીઓને તપાસવા જવાની શરૂઆત કરી. થોડાંક અઠવાડિયાં પછી ઇલિઝાબેથ નામની યુવતી સાથે તે લગ્નગ્રંથીથી જોડાયો.

હાર્વે કાંઈ દર્દીઓને દવા આપી પૈસા ભેગા કરવામાં જ જીવનનું ધ્યેય સમજતો ન હતો. તેને તો વૈદકીય વિજ્ઞાનના ભંડારમાં સંશોધન દ્વારા પોતાનો ફાળો આપવો હતો એટલે એ જ અરસામાં તેણે તેના જીવનના મહાન કાર્યની શરૂઆત કરી. તે કાર્ય એટલે શરીરમાં લોહીના પરિભ્રમણનું અવલોકન. તેની ઝળકતી કારકિર્દીના કીર્તિસ્તંભો એક પછી એક ચણાવા માંડયા. કેમ્બ્રિજ વિશ્વવિદ્યાલયની એમ. ડી. ની ડિગ્રી, કૉલેજ ઑફ ફીઝીસીઅન્સની ફેલોશીપ, સેંટ બાર્થોલોમ્યુ હોસ્પિટલના તબીબની જગ્યા તેણે થોડાં જ વર્ષોમાં મેળવી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

તેર વર્ષો વીતી ગયાં. ઈ. સ. ૧૬૧૫માં હાર્વે લુમલીઅન ભાષણકાર તરીકે નિમાયો. શરીરરચનાશાસ્ત્ર અને 'સર્જરી' પર પ્રયોગો સહિત આ ભાષણો આપવામાં આવતાં અને તે આપવા માટે નિમાવું એ ડૉક્ટરો માટે મોટું માન ગણાતું. એ સમયે હાર્વે ૩૭ વર્ષનો હતો. દેખાવે તે ઠીંગણો હતો. મોઢું ગોળ હતું. આંખો નાની, કાળી અને રમતિયાળ હતી. વાળ કાળા અને વાંકડિયા હતા. તે ભાષણો આપતો ત્યારે હાવ-ભાવ સહિત બહુ જ ઝડપથી ને આવેશથી બોલતો ને શ્રોતાજનોમાં રસ ઉત્પન્ન કરતો. હાર્વેએ આ ભાષણો ચાર વરસ સુધી આપ્યાં. શરીરરચનાનો અભ્યાસ તે વખતે બહુ જ આકરો ગણાતો હોય એમ લાગે છે, કારણ કે દરેક ઠેકાણે જ્યાં જ્યાં શરીરરચના પર ભાષણો અપાતાં ત્યાં ત્યાં એવી પ્રથા હતી કે ભાષણ પૂરું થયા બાદ શ્રોતાજનોને દારૂ અને સ્વાદિષ્ટ વાનીઓનું જમણ આપવું.

હાર્વેના જીવનનાં સુખદુઃખનાં બીજાં તેર વર્ષ વીતી ગયાં. ઈ. સ. ૧૬૨૮માં હાર્વેના જીવનની મહાન ઘડી આવી. હૃદયનું કાર્ય અને શરીરમાં લોહીના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પરિભ્રમણ પર તેનાં વર્ષોનાં નિરીક્ષણ–પ્રયોગોને અંતે બંધાયેલા અનુમાનો તેણે ૭૮ પાનાંની નાની પુસ્તિકા દ્વારા જગત સમક્ષ મૂક્યાં; ને કોઈ શાંત સરોવરનાં પાણી પર પથરો ફેંકાતાં પ્રસરતાં મોજાંઓની માફક આંદોલનો શરૂ થયાં. તેની ખ્યાતિ પણ તેવી જ રીતે પ્રસરવા લાગી. કેટલાકોએ તેના વિચારોને સત્કાર્યા, કેટલાકોએ તેને ધુતકાર્યા; કેટલાકોએ તેને દીવાનો ગણ્યો તો કેટલાકોએ તેની સાથે વાદવિવાદ શરૂ કર્યો. તેના દર્દીઓની સંખ્યા પણ ઘટી. જે કાંઈ ખળભળાટ ગેલીલિયો, કોપરનિકસ વગેરેની શોધોથી થયો તેવો ખળભળાટ હાર્વેની શોધના પ્રકાશનથી થયો, કારણ કે હાર્વેએ પણ એરિસ્ટોટલ અને ગેલન જેવા પુરાતન ગ્રીસના વિદ્વાનોનાં અનુમાનો ખોટાં ઠરાવ્યાં હતાં.

આજથી ૨૩૦૦ વર્ષ પૂર્વે થઈ ગયેલા એ મહાન વિચારક એરિસ્ટોટલે ખગોળમાં જ પોતાના વિચારો દર્શાવ્યા ન હતા; તેણે બીજા અનેક વિષયો પર પોતાનાં અનુમાનો બાંધ્યાં હતાં. લોહી શરીરમાં કેમ ફરે છે તેના પર પણ પોતાના વિચારો તેણે દર્શાવ્યા હતા. જૂના વિચારો ખોટા છે એમ બતાવવું અને નવાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વિદ્યાને દાખલ કરવાં એ કાંઈ સહેલી વાત ન હતી. પણ હાર્વેએ તેમ કરવાની હિંમત કરી હતી. તે ઘણી વખત કહેતો કે જેઓ માને છે કે એરિસ્ટોટલ, ગેલન કે બીજા કોઈ પુરાણા માણસોએ બધી જ શોધો કરી છે ને વધુ કાંઈ પણ નવું શોધવાનું રહ્યું નથી તેમને જોઈને મને આશ્ચર્ય થાય છે ને હસવું આવે છે.

તમારા હૃદય પર હાથ મૂકો. ધબ્ ધબ્ અવાજ થતો તમને માલૂમ પડશે. એ શું થઈ રહ્યું છે? લોહી હૃદયમાં જાય છે અને પાછું બહાર આવે છે તેનો એ અવાજ છે. લોહી શરીરમાં કેવી રીતે ફરતું હશે? એરિસ્ટોટલ માનતો કે લોહી આપણા કાળજામાં ખોરાકમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે. અને ત્યાંથી તે હૃદયમાં જાય છે. હૃદયમાંથી નસો વાટે તે આખા શરીરમાં ફેલાય છે. ત્યાર પછી ગેલન અને બીજા વૈદકશાસ્ત્રીઓએ પણ પોતાના અભિપ્રાયો દર્શાવ્યા હતા. કેટલાકો તો એમ માનતા કે ધોરી નસોમાંથી તો લોહી સાથે એક જાતનું ચૈતન્ય વહે છે. વેસાલીઅસ, સર્વેટસ અને ફેબ્રીસીઅસે ૧૬ મી સદીમાં હૃદય અને તેના કાર્યના અંધકારમય પ્રદેશ પર થોડોઘણો પ્રકાશ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પાડયો હતો. પણ હાર્વેના ઝીણવટભર્યા પ્રયોગોએ અને તેની બારીકાઈથી અવલોકન કરવાની શક્તિએ લોહીનું પરિભ્રમણ તેમજ હૃદયની રચના અને તેનું કાર્ય એ સર્વ પર ઝળહળતો પ્રકાશ પાડયો. ભૂલ-ભરેલી માન્યતાઓને તિલાંજલિ અપાઈ.

હાર્વેએ બતાવ્યું કે હૃદય સંકોચાય છે અને વિસ્તૃત બને છે. તેને લીધે આપણી નાડીના ધબકારા ઉત્પન્ન થાય છે, કારણ કે હૃદયની આ ક્રિયાને લીધે હૃદયમાંથી લોહી પહેલાં મોટી રક્તવાહિનીઓમાં (અંગ્રેજીમાં 'એઓર્ટા' અને 'પલ્મોનરી' વેઇન કહેવાય છે.) જાય છે અને તેમાંથી ધોરી નસો વાટે સ્વચ્છ લોહી શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાં ફરે છે. નાની નસો વાટે અસ્વચ્છ લોહી પાછું હૃદયમાં જાય છે. નસો-માંથી કોઈ જાતનું ચૈતન્ય વહેતું નથી. હૃદયના જુદા જુદા ભાગોની (અંગ્રેજીમાં 'ઓરીકલ્સ,' 'વેન્ટ્રી-કલ્સ' વગેરે કહેવાય છે.) ક્રિયા પણ તેણે સમજાવી. તેણે બતાવ્યું કે શરીરમાં લોહીના પરિભ્રમણની શરૂ-આત હૃદયમાંથી થાય છે—કાળજામાંથી નહિ.

શરીરમાં લોહીના પરિભ્રમણનો વિષય કેટલો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મહત્ત્વનો છે? અને વિકટ પણ કેટલો છે? છતાંયે તેનું સુંદર અને સરળ સ્પષ્ટીકરણ હાર્વે કેવી રીતે આપી શક્યો તે પણ જાણવા જેવું છે.હૃદય અને લોહી વિષે જે જ્ઞાન પ્રચલિત હતું તેનો હાર્વેએ પહેલાં અભ્યાસ કર્યો અને ત્યાર પછી અનેક જીવતાં અને મૃત પશુપક્ષીઓનાં શરીર પર વાઢકાપ કરી તેમના અવયવો તપાસવા માંડયા. માણસો, કૂતરાં, ડુક્કર, સાપ, દેડકાં, માછલીઓ, કરચલાં ને નાનાંમોટાં જંતુઓનાં શરીરો તેણ ચીર્યાં અને તપાસ્યાં. આ બધામાં તેણે નાનીમોટી નસો, ‘ વેન્ટ્રીકલ્સ, ’ ‘ ઓરીકલ્સ ’ વગેરેની રચના અને હિલચાલ તપાસી. તંદુરસ્ત અને દર્દભર્યાં શરીરોમાં લોહીના પ્રવાહોમાં થતાં ફેરફારોનું નિરીક્ષણ કર્યું. સાપને ચીપિયાથી દાબી તેનો લોહીનો પ્રવાહ કેવી રીતે અટકે છે તે તેણે તપાસ્યો અને માણસોના હાથપગને પાટાઓ બાંધી લોહીનો પ્રવાહ અટકાવી તેનો અભ્યાસ કર્યો. શરીરના જુદા જુદા અવયવોમાં આરામ અથવા હલનચલનથી લોહીનાં પરિભ્રમણમાં થતા ફેરફારો તેણે તપાસ્યા, ને શરીર પર ચોપડેલી દવાઓ અને ઝેરો શરીરમાં કેવી રીતે ફેલાય

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે તેનું તેણે અવલોકન કર્યું. અને ત્યાર પછી જ તેણે આ અસંખ્ય પ્રયોગો દ્વારા મેળવેલું જ્ઞાન જગત સમક્ષ મૂકયું અને તેનું નામ વિજ્ઞાનમાં સદાને માટે અમર બન્યું.

હાર્વે તે વખતના ઇંગ્લંડના રાજા ચાર્લ્સ પહેલાનો મુખ્ય તબીબ હતો. રાજા ચાર્લ્સ સાથે નિકટ પરિચય છતાંયે હાર્વેને રાજકારણમાં કંઇ રસ હોય એમ લાગતું નથી. કારણ કે આંતરવિગ્રહના એ તોફાની સમયમાં પણ હાર્વે તેનું સંશોધનકાર્ય કર્યે જતો હતો. પણ ઊથલપાથલમાં આવેશમય બનેલા લોકોને આનો વિચાર કયાંથી આવે? ઈ. સ. ૧૬૪૨ના ઑગસ્ટમાં શહેરીઓની એક તોફાની ટોળીએ હાર્વેના લંડનના રહેઠાણ પર હલ્લો કર્યો, તેનો સામાન અને કાગળો ફેંદી નાખ્યા ને કેટલાક ઉપાડી ગયા. આ કાગળોમાં વર્ષોનાં સંશોધનોની તેની નોંધો હતી. વર્ષોની મહેનત ધૂળધાણી થયેલી જોઈ હાર્વેને ઘણું લાગી આવ્યું.

આંતરવિગ્રહ દરમિયાન ચાર્લ્સ સાથેની રખડપટ્ટીથી કંટાળેલા, સંતાન વિહોણા, ત્રણ ભાઈઓના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મૃત્યુને લીધે દુ:ખી થયેલા હાર્વેને હવે તબીબી ધંધામાં વધુ રસ રહ્યો ન હતો. તેણે ઈ. સ. ૧૬૪૫ માં રાજ્ય સાથેનો સંબંધ છોડી નિવૃત્તિમય જીવન ગાળી ફક્ત સંશોધન પાછળ મચ્યા રહેવાનું નક્કી કર્યું; અને બધો સમય જીવનવિકાસના તેના પુસ્તકની રચના પાછળ ગાળવા માંડયો. ઇ. સ. ૧૬૫૧માં તેનું આ છેલ્લું પુસ્તક પ્રસિદ્ધ થયું. આ પુસ્તકમાં તેણે પ્રાણીનો જન્મ કેવી રીતે થાય છે તે વિષે તેના વિચારો દર્શાવ્યા છે ને તે વખતના કેટલાક પ્રચલિત ખ્યાલો ખોટા ઠરાવ્યા છે. મરઘી અને હરણનાં બચ્ચાંનો જન્મ કેવી રીતે થાય છે તેનું તેણે બારીકાઈથી અવલોકન કર્યું હતું અને જુદા જુદા ભાગો જુદા જુદા સમયે કેવા દેખાય છે તેની આકૃતિઓ સહિત નોંધો કરી છે. હાર્વેના આ સંશોધનનું તેમ જ તેના લોહીના પરિભ્રમણ પરના સંશોધનનું સમર્થન અને પુરવણી ત્યાર પછીનાં બીજાં ૨૫થી ૩૦ વર્ષોમાં વિખ્યાત ઇટાલિયન વિજ્ઞાની માર્સેલો માલપીઘીએ કરી.

૮૦ વર્ષની લાંબી અને ઉપયોગી જિંદગી પછી ઈ. સ. ૧૬૫૭ના જૂન માસમાં હાર્વેનો જીવનદીપક

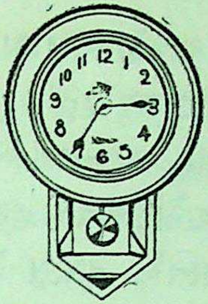
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભુઝાઈ ગયો. હાર્વેએ લંડનની તબીબી કૉલેજ ને પુસ્તકાલય તથા સંગ્રહસ્થાન માટે મકાન બાંધવા પૈસા આપ્યા હતા. કૉલેજના સત્તાધારીઓએ તેનું એક પૂતળું ઊભું કર્યું હતું. વખત જતાં એ મકાનનો નાશ થયો, અને તેનું નામનિશાન ભૂંસાઈ ગયું. હાર્વેનું પૂતળું લંડનની મોટી આગમાં ભસ્મીભૂત થઈ ગયું. પણ હાર્વેની સ્મૃતિ હજી પણ હયાત છે. તેને માટે ઈંટ ને આરસપહાણ, ચિત્રો કે પૂતળાની જરૂર નથી. હૃદયનો દરેક ધબકારો હાર્વે અને તેની મહાન શોધની સમૃદ્ધિ આપે છે.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



૬. ક્રિશ્ચિયન હાઈગેન્સ

[૧૬૨૯–૧૬૯૫]

કોપરનિકસથી માંડીને હાઈગેન્સ સુધી એટલે એક સો વર્ષનું અંતર: આ એકસો વર્ષના ગાળામાં કાંઈક ફેરફાર થઈ ગયા. કોપરનિકસે આદરેલું કાર્ય ગેલીલિયો, કેપ્લર આદિ વિજ્ઞાનના મહારથીઓએ ઉપાડી લીધું હતું અને ખૂબ આગળ ધપાવ્યું હતું. એરિસ્ટોટલના સિદ્ધાંત ઊડી ગયા હતા. ટોલેમીની પ્રતિષ્ઠા આથમી ગઈ હતી. અજ્ઞાન અને વહેમનાં જાળાં સાફ કરવામાં આવ્યાં હતાં. વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાંથી વ્યક્તિ–પૂજા નાબૂદ થતી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હતી. પ્રયોગ અને અવલોકન દ્વારા સ્થાપિત સિદ્ધાંતો-નું રાજ ચાલવું શરૂ થયું હતું. દુનિયા નવા વિચારો ઝીલવા તૈયાર હતી. ઇંગ્લન્ડમાં બેકન અને યુરોપમાં ડેકારટસ નવા વિચારો ફેલાવતા હતા; કોઈ પણ વિષય-ની વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિએ તપાસ કેવી રીતે થાય એ સંબંધી પુસ્તકો બહાર પાડતાં હતાં. વૈજ્ઞાનિક પદ્ધ-તિમાં અખતરા–પ્રયોગોનું સ્થાન બરાબર નિર્દેશવામાં આવતું હતું. જનતા વિજ્ઞાનમાં રસ લેવા લાગી હતી.

સત્તરમી સદી બેસી ચૂકી હતી. નવયુગનાં ચિહ્નો દેખાતાં હતાં. અત્યાર સુધી વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં કામ કરનારાઓમાં કોઈ પણ સહકાર યા સંગઠન નહોતાં. સૌ કોઈ પોતાનું કામ સ્વતંત્ર રીતે કર્યે જતા. અરસપરસ ચર્ચા કે વિચારોની આપ–લે માટે કોઈ વ્યવસ્થિત ગોઠવણ હતી નહિ. ઈ.સ. ૧૬૦૩માં ઇટલી-એ પહેલ કરી. કલા અને વિજ્ઞાનમાં આધુનિકતાની જન્મભૂમિ ઇટલી છે. ત્યાં લીન્સિયન સોસાયટી સ્થપાઈ. ગેલીલિયો આ સભાનો ઉત્સાહી સભ્ય હતો. ઈ. સ. ૧૬૫૭માં ઇટલીની વિદ્યાસભા–એકેડેમી ઊભી થઈ; ઈ. સ. ૧૬૬૬માં ફ્રાન્સે પણ આ દિશામાં પગલાં

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ભર્યાં. ફ્રેંચ એકેડેમી અસ્તિત્વમાં આવી. ઈ. સ. ૧૬૪૨–૧૬૬૦ સુધીનાં રાજકીય તોફાનો ઇંગ્લંડમાં શમી ગયા પછી ત્યાં પણ રોયલ સોસાયટીની શરૂઆત થઈ ચૂકી હતી. ઈ. સ. ૧૬૭૫માં ગ્રીનીચની સુપ્રસિદ્ધ વેધશાળા સ્થપાઈ. ઈ. સ. ૧૬૬૭માં પારીસમાં પણ એક મોટી વેધશાળા ઊભી થઈ હતી. આમ ૧૭મી સદીના પૂર્વાર્ધમાં વિજ્ઞાનના જગતમાં ખૂબ પ્રગતિશીલ પ્રવૃત્તિ ચાલી રહી હતી. પૂર્વાર્ધમાં વાવેલાં બી ઉત્તરાર્ધમાં ઊગી ચૂકયાં હતાં અને નવો ફાલ ઊતરવા લાગ્યો હતો: વિલાયતમાં રૉબર્ટ બૉઇલ, ન્યૂટન, હેલી; યુરોપમાં હાઈગેન્સ, ટૉરીસેલી, પાસ્કલ, ગેરીક એવા એવા મહાન વૈજ્ઞાનિકો આ અરસામાં થઈ ગયા. આ બધામાંથી હાઈગેન્સ સંબંધી વાત કરીએ.

હાઈગેન્સ લગભગ દરેક બાબતમાં ગેલીલિયો જેટલો મહાન તેમ જ બુદ્ધિશાળી હતો. ગેલીલિયોનું લોલકનાં આંદોલનોના નિયમોને લગતું કામ તેણે ઉપાડી લીધું અને સફળતાપૂર્વક વિસ્તાર્યું. આ કાર્યના પરિણામરૂપે છે આજની ઘડિયાળની શોધ. ગેલીલિયોની માફક હાઈગેન્સ કુદરતનો અચ્છો સંશો-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ધક હતો. ‘ વેદવાક્ય પ્રમાણુ’માં નહિ માનનારો, જે મુદ્દો હાથ ધરે તેને બરાબર તપાસે, તેના પ્રયોગો કરે, નવો ચીલો પાડે અને સારી એવી પ્રગતિ કરે: કાંઈક નવું શોધી કાઢવા મથે. કેપ્લરના ગયા બાદ ન્યૂ-ટનના મહાન કામને માટે રસ્તો સાફ કરનાર પણુ હાઈગેન્સ.ગતિના સાદામાં સાદા સિદ્ધાંતો ગેલીલિયો-એ આપણુને સમજાવ્યા.હાઈગેન્સે તેને ખૂબ ખીલવ્યા. ન્યૂટને તેને સંપૂર્ણતાએ પહોંચાડયા. છતાં હાઈગેન્સ-નું નામ એટલું બધું બહાર પડતું નથી. ગેલીલિયો અને ન્યૂટનની વચમાં હાઇગેન્સ ઢંકાઈ જાય છે—જેમ સૂર્યના પ્રકાશમાં શુક્રનો તારો ઝાંખો લાગે તેમ.

ઈ.સ.૧૬૨૯ની સાલ બેઠી. કેપ્લરના દુઃખી જીવન-નું માત્ર એક વર્ષ બાકી હતું. ગેલીલિયો કારાવાસના અંધકારમાં પોતાનાં છેલ્લાં વર્ષો ગણુતો હતો. એ વર્ષના એપ્રિલ માસની ૧૪મી તારીખે હોલૅન્ડના હેગ શહેર-માં એક પૈસાદાર શહેરીને ત્યાં પુત્રજન્મ થયો. શહેર-માં પોતાની પ્રતિષ્ઠા ખૂબ, સમાજમાં સ્થાન ઊંચું. સગાંસંબંધીઓએ વધામણી ખાધી. જન્મોત્સવ ઉજ-વાયો. બાળકનું નામ પડ્યું—ક્રિશ્ચિયન હાઇગેન્સ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

નાનો હાઇગેન્સ ખૂબ ચાલાક થયો. તેના મોટાભાઈ સાથે હેગની નિશાળે જાય. અભ્યાસમાં આગળ વધવા લાગ્યો. ન્યાય અને ગણિતશાસ્ત્રમાં ખૂબ ધ્યાનપૂર્વક કામ કરે, ખૂબ ઉત્સાહપૂર્વક રસ લે. ભરણ-પોષણ માટે કમાવાની ઉપાધિ નહીં, સગવડોનો અભાવ નહીં, એટલે મુસાફરી–પ્રવાસો ગોઠવે. કેપ્લરના કરતાં હાઇગેન્સની સ્થિતિ કેટલી નિરાળી! એક દુઃખમાં જીવ્યો અને મૂઓ: બીજાએ દુઃખનું નામ પણ ન સાંભળ્યું. હાઇગેન્સે એક વિદ્વાન ભૌતિકશાસ્ત્રી અને ગણિતવેત્તા તરીકે નામના કાઢી.

હૉલેન્ડ મહાન ખ્રિસ્તી સુધારક લ્યુથરના પગલે ચાલનાર થયું હતું, એટલે હાઇગેન્સને ધર્મસંસ્થા તરફથી કોઈ સતામણી નહોતી. આમ હાઇગેન્સની પરિસ્થિતિ તેના પૂરોગામીઓ કરતાં જુદી પડે છે: કોપરનિકસને સાવચેતીથી કામ લેવું પડ્યું; ગેલીલિયોને જેલના સળિયા પાછળ સડવું પડ્યું!

હાઇગેન્સનું વૈજ્ઞાનિક કાર્ય ગણિતના ક્ષેત્રમાં શરૂ થયું. આર્કીમિડીસ અને ડેકારટસના ગ્રંથોનો તેણે સારી રીતે અભ્યાસ કર્યો. તેના પર પોતાના વિચારો

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

પ્રગટ કર્યા. આમાં Calculus of Probability—સંભવિતતાના ગણતરીશાસ્ત્રના એક સ્થાપક તરીકે તે દેખાઇ આવે છે. વિજ્ઞાનમાં ગણિતનો આ વિભાગ ખૂબ અગત્યનો ગણાય છે. ગેલીલિયોએ લોલક સંબંધી જે કાર્ય પ્રસિદ્ધ કર્યું હતું તે બધું હાઇગેન્સ વાંચી ગયો. આ કામમાં હાઇગેન્સને ખૂબ રસ પડયો. ઈ. સ. ૧૬૫૮માં—ઓગણત્રીસ વર્ષની ઉંમરે તેણે ઘડિયાળમાં અત્યારે વપરાતા લોલકની શોધ કરી. તેનું આ કામ માત્ર શોધ પૂરતું જ નથી, પણ લોલકને લાગુ પડતા ગણિતના સિદ્ધાંતોની પણ તેમાં ચર્ચા કરેલી છે. આજે જે સ્વરૂપે ઘડિયાળો વપરાય છે તેની ખિલવણી આમાંથી થયેલી છે. હાઇગેન્સના જમાનામાં વપરાતાં ઘડિયાળ અનિયમિત ચાલતાં. તેમની રચનામાં જ ઊણપ હતી. હાઇગેન્સે આ ઊણપો દૂર કરી. વિજ્ઞાન તેમજ રોજિંદા જીવનમાં આ શોધની કેટલી ઊંડી અસર છે એ કહેવાની જરૂર ભાગ્યે જ હોય. ઈ. સ. ૧૬૭૩માં હાઇગેન્સે ઘડિયાળના લોલકને લગતું પોતાનું બધું કામ પુસ્તકરૂપે બહાર પાડયું. આ પુસ્તકનું નામ હોરોલોજિયમ ઓસ્સીલેટોરિયમ—

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

Horologium Oscillatoriam. હેારેાલેાજી એટલે સમય માપવાની યા ઘડિયાળ બનાવવાની કળા. એાસ્સીલેટેારિયમ એટલે એાસ્સીલેઈટ ઉપરથી લેાલકની માફક ઝૂલવું. દરિયાઈ સફરમાં બરાબર સમય આપતું ઘડિયાળ ખૂબ અગત્યનું છે. ઊંચે આભ અને નીચે પાણી હેાય ત્યારે વહાણની સ્થિતિ કયાં છે એ જાણવા exact—ચેાક્કસ સમયની જરૂર કેટલી બધી છે એ કહેવાની જરૂર ભાગ્યે જ હેાય. ચેાક્કસ સમય માપવાની વિદ્યાના પ્રણેતા તરીકે હાઇ ગેન્સનું નામ ઇતિહાસમાં અમર છે.

ઈ.સ.૧૬૫૨થી અન્ય સંશેાધન-કામની સાથેાસાથ હાઇગેન્સે દૂરબીનની રચનામાં પેાતાનું ચિત્ત પરેાવ્યું. ૧૦ ફૂટ લાંબું દૂરબીન તેણે બનાવ્યું. પ્રકાશના પરાવર્તન સંબંધી અગાઉના વૈજ્ઞાનિકેાને માહિતી ન હતી. ૧૬૨૦માં સ્નેલ નામના વૈજ્ઞાનિકે આ સંબંધી નિયમ શેાધી કાઢયેા હતેા.હાઇગેન્સે આ બધા નિયમેા ધ્યાનમાં રાખી વધારે સારું અને શક્તિમાન દૂરબીન બનાવવા પ્રયત્ન આદર્યો. તેમાં જેઈતા કાચ તેણે જાતે ઘસ્યા. હાઈગેન્સે દાખલ કરેલ ‘ આઇ–પીસ ’ની રચના હજી પણ વપરાય છે. આની બનાવમાં બે બાહ્યગેાળ કાચ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

—convex lens—આવે છે, અને ગોઠવણ એવી કરેલી છે કે સાચું પ્રતિબિંબ દેખાય. હાઇગેન્સે આ દૂરબીન વડે શનિનો અભ્યાસ આદર્યો, શનિનો ચન્દ્ર શોધી કાઢયો. શનિની આસપાસ એક ઝાંખું પાતળું ગોળ ચકરડું દેખાય છે. અમુક સમય પછી એ અદૃશ્ય થઈ જાય છે. હાઇગેન્સે આ સમજવા વર્ષો સુધી અવલોકન ચાલુ રાખ્યું. બધુંય સ્પષ્ટ સમજાઈ ગયું. શનિ ફરતું ચકરડું પાતળું અને સપાટ છે. તે લીટી જેવું દેખાય છે. તેને શનિ સાથે કોઈ સંબંધ નથી. પૃથ્વીની કક્ષાની સપાટી તરફ એ ચકરડું વળેલું છે, અને તેને સમાંતર રહે છે. શનિ લગભગ ૧૫ વર્ષે તેની કક્ષામાં એક ચક્કર લગાવે છે. આ ચક્કરમાં બે વખત એ લીટીની સાંકડી પટી પર તેજ પડે છે એટલે તે લગભગ અદૃશ્ય થઈ જાય છે. બાકીના ગાળામાં તે બરાબર દેખાય છે. હાઇગેન્સે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર પર પણ કામ હાથ ધર્યું હતું. તેમાં કેટલાય સુધારા દાખલ કર્યા હતા. આ સુધારેલા સૂક્ષ્મદર્શકમાંથી આધુનિક અલ્ટ્રા—માઇક્રોસ્કોપની ઉત્પત્તિ થઈ.

આ બધી શોધોએ હાઇગેન્સની કીર્તિ ખૂબ ફેલાવી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઈ. સ. ૧૬૬૦માં રૉયલ સોસાયટીએ ઇંગ્લંડ આવવા તેને આમંત્રણ મોકલ્યું. ફ્રાન્સની ઍકેડેમીનું પણ આમંત્રણ આવ્યું. હાઇગેન્સ ઈ. સ. ૧૬૬૦માં ઇંગ્લંડમાં જઇ આવ્યો. ફ્રાંસની મુલાકાત વધારે ફળદાયી નીવડી. ઇ. સ. ૧૬૬૬માં ફ્રાંસની ઍકેડેમીએ તેની મોટા પગારે પ્રોફેસર તરીકે નિમણૂક કરી. હાઈગેન્સે ફ્રાન્સના પાટનગર પારિસમાં પોતાનું કામ શરૂ કર્યું. પંદર વર્ષ પર્યંત કાંઈ વાંધો ન આવ્યો, પણ ઈ. સ. ૧૬૮૧માં યુરોપનું રાજકીય વાતાવરણ બગડવા લાગ્યું. ફ્રાન્સના રાજા ચૌદમા લુઈએ હૉલેન્ડ વિરુદ્ધ યુદ્ધ જાહેર કર્યું. હાઈગેન્સને ફ્રાન્સ છોડવું પડ્યું. તે હેગ પાછો ફર્યો. જિંદગીનાં બાકીનાં ચૌદ વર્ષ તે હૉલેન્ડમાં પડી રહ્યો. માત્ર એકવાર ઇંગ્લંડ જઈ આવ્યો. આ મુલાકાતમાં તેને ન્યૂટનની મૈત્રી થઈ. ન્યૂટનને આ યુવાનમાં ખૂબ રસ પડ્યો, અને તેને કેમ્બ્રિજની વિદ્યાપીઠમાં રાખી લેવા ન્યૂટને પ્રયત્ન કર્યો, પણ તેનું પરિણામ કાંઈ ન આવ્યું.

× × ×

ન્યૂટને પ્રકાશ પર પોતાનો સિદ્ધાંત જાહેર કર્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'અતિસૂક્ષ્મ, દેખી ન શકાય એવા રજકણોના સમૂહ વડે પ્રકાશ થાય છે. આ રજકણો ચળકતા પદાર્થમાંથી છૂટે છે અને ખૂબ વધારે ઝડપથી સીધી લીટીમાં જાય છે.' સૌએ એ સિદ્ધાંત વધાવી લીધો. ન્યૂટનનો સિદ્ધાન્ત! એમાં ભૂલ હોય જ શાની!

પણ હાઇગેન્સે આ સિદ્ધાંત સ્વીકારવાની આનાકાની કરી. મોટી ચર્ચાનો વિષય એ થઈ પડયો. ચર્ચા જામી પડી. આ વિવાદમાં હાઇગેન્સ ન્યૂટનનો સમર્થ વિરોધી હતો.

ઈ. સ. ૧૬૭૮ની સાલ. એકેડેમીનો ઓરડો ફ્રાન્સના વિજ્ઞાનીઓથી ચિકાર ભરેલો છે. પ્રકાશ પર ચર્ચા ચાલે છે.

'પ્રકાશ! પ્રકાશ!–અવાજનાં આંદોલનોની માફક પ્રકાશનાં આંદોલનો છે,' હાઇગેન્સે પોતાનો મત પ્રતિપાદન કર્યો.

'તો પછી પ્રકાશનાં આંદોલનો માટે વાહન શું?– જેમ હવા અવાજ માટે છે,' ન્યૂટનવાદી વિરોધીઓએ સામો મુદ્દો રજૂ કર્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'વાહન? હા, વાહન છે,' હાઇગેન્સે જવાબ આપ્યો.

'સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચેના અંતરમાં હજારો માઇલ સુધી હવા નથી, તો સૂર્યનો પ્રકાશ અહીંયાં કેમ આવી શકે?' સામો પ્રશ્ન રજૂ થયો.

'પ્રકાશનું વાહન હવા નથી,' હાઇગેન્સ બોલ્યો.

'તો શું છે?' વિરોધીઓ બોલી ઊઠયા.

'પ્રકાશનું વાહન ઇથર છે,' હાઇગેન્સે જવાબ આપ્યો.

'ઇથર?'

'હા.'

'ઇથર સર્વવ્યાપી છે. આ ઇથરમાં આંદોલનો થાય છે. અને તેમની ગતિ એક સેકંડે એક લાખ છયાસી હજાર માઇલ છે. આ આંદોલનોની પરંપરા સમુદ્રનાં મોજાંની માફક આંખને પહોંચે છે, ત્યારે આપણને દેખાય છે,' હાઇગેન્સે ખુલાસો કર્યો.

'પ્રકાશનાં મોજાં આટલી મોટી ઝડપથી ચાલે છે, તો અંધારું શા માટે રહે છે?' સામા પક્ષે શંકા ઉઠાવી.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

'આનો જવાબ સાદો છે. કાનના પડદા સાથે અવાજનું મોજું અથડાય તો જ અવાજ સંભળાય; બાજુ પરથી પસાર થઈને ચાલ્યું જાય તો કાંઈ ન સંભળાય. એક લાકડી ફેરવો. માથા સાથે અથડાય તો જ વાગે; નહીંતર એ ફર્યા કરે. એવી જ રીતે પ્રકાશનું. મોજાં તો છે જ પણ આંખને અડકે નહીં ત્યાં સુધી અંધારું જ લાગે,' હાઇગેન્સે જવાબ વાળ્યો.

'પણ ઈથરના અસ્તિત્વનો કોઈ પુરાવો ?' એક અવાજ આવ્યો. બિચારો હાઇગેન્સ શો જવાબ આપે? સંતોષકારક જવાબ એ જમાનાના વૈજ્ઞાનિકોને લાધ્યો નહોતો. અભિપ્રાયો હાઇગેન્સની વિરુદ્ધ પડ્યા. ન્યૂટનનું મોટું નામ વિજયી નીવડ્યું. પણ ભવિષ્યે બતાવી આપ્યું છે કે હાઇગેન્સ સાચો હતો.

ગૅલીલિયોએ પદાર્થોની ગતિના નિયમો પરત્વે થોડું કામ હાથ ધર્યું હતું. હાઇગેન્સ લોલકના કામમાંથી આ વિષયમાં ઊતરી પડ્યો. ગતિને લગતું હાઇગેન્સનું કામ ન્યૂટનને ખૂબ ઉપયોગી થઈ પડ્યું. પરિણામે ન્યૂટન યંત્રવિદ્યા mechanicsનું ઘડતર કરી શક્યો. ન્યૂટનના ગુરુત્વાકર્ષણના સિદ્ધાંતના પાયા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ટીપનાર હાઇગેન્સ હતો.

હાઇગેન્સની એક ખાસિયત હતી: પોતાનું કાર્ય એ લાંબા સમય સુધી રાખી મૂકતો. એટલે તેના મૃત્યુ બાદ તેનું પુષ્કળ કાર્ય તેના મિત્રો અને શિષ્યોએ પ્રસિદ્ધિમાં મૂક્યું.

હાઇગેન્સ જીવનભર અવિવાહિત રહ્યો. તે એકાંતપ્રિય હતો. સડસઠ વર્ષની ઉંમરે હેગ પાસે પોતાની જાગીરમાં તેણે દેહ છોડયો.

ગેલીલિયોએ અધૂરું મૂકેલ કામ વિકસાવનાર આ મહાન વલંદો વૈજ્ઞાનિક બીજા જેટલો પ્રકાશમાં નથી. આધુનિક ઘડિયાળોનો આ શોધક ન્યૂટનથી માત્ર ૧૪ વર્ષે મોટો હતો. પ્રકાશના સિદ્ધાંતની ચર્ચામાં તેનો મુખ્ય વિરોધી હતો. 'પ્રકાશના તરંગ'નો સિદ્ધાંત તેણે રજૂ કર્યો. ગેલીલિયો અને ન્યૂટનનાં નામ જ્યાં સુધી અમર રહેશે ત્યાં સુધી હાઇગેન્સને વૈજ્ઞાનિકો ભૂલશે નહીં.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

૭. સર આઇઝેક ન્યૂટન

[૧૬૪૨-૧૭૨૭]

સત્તરમી સદી લગભગ અર્ધી પૂરી થવા આવી હતી. ઍરિસ્ટૉટલનાં વિધાનોને તિલાંજલિ અપાતી હતી. ૧૫૪૩ માં કૉપરનિકસે પોતાનાં પુસ્તકના પ્રકાશનથી જુનવાણી વિચારો સામે જેહાદ ઉઠાવવાની શરૂઆત કરી હતી તેને સો વર્ષ પૂરાં થવા આવ્યાં હતાં. એ સો વર્ષ દરમિયાન અનેક વૈજ્ઞાનિકોએ એ લડત ચાલુ રાખી હતી. પ્રયોગાત્મક વિજ્ઞાન નિર્માણ થતું હતું—ઇંગ્લંડમાં ને યુરોપમાં. જ્યાંત્યાં વિજ્ઞાનમાં રસ લેવાઈ રહ્યો હતો. વિજ્ઞાનીઓ પોતાનાં ભાષણો અને પ્રકાશનોથી જનતામાં વિજ્ઞાન પ્રત્યે રસ ફેલાવતા હતા. રાજાઓ અને તવંગરો:વૈજ્ઞાનિક અભ્યાસ અર્થે સંસ્થાઓ સ્થાપી, પૈસા અને બીજી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

મદદ આપી વિજ્ઞાનની આગેકૂચમાં મદદ કરતા હતા. સોળમી સદીમાં પગલી પાડતા વિજ્ઞાનનો વેગ સત્તરમી સદીમાં વધ્યો હતો ને મહાન ગણિતશાસ્ત્રીઓ, ભૌતિક અને રસાયણશાસ્ત્રીઓ, ખગોળશાસ્ત્રીઓ વગેરેના સંશોધનકાર્યથી વિજ્ઞાન ફાલી–ફૂલી રહ્યું હતું.

ઈ.સ.૧૬૪૨ની સાલમાં ગેલીલિયો મરણ પામ્યો. અને જાણે તેની ખોટ પૂરવા માટે જ ન હોય તેમ, તે જ વર્ષની ૨૫મી ડિસેમ્બરે ઇંગ્લંડના એક ગામડામાં આઇઝેક ન્યૂટનનો જન્મ થયો. જન્મ પહેલાં જ તેના પિતા મૃત્યુ પામ્યા હતા. નાના આઇઝેકની તબિયત નબળી હતી. કેટલીક વાર તો તેના જીવનની આશા પણ છોડી દેવાઈ હતી, પણ આઇઝેક જીવ્યો, તંદુરસ્ત બન્યો,—જાણે વિજ્ઞાનમાં પોતાનો ફાળો આપવા માટે જ જન્મ ન લીધો હોય!

બાર વર્ષના ન્યૂટને ગામડાની જ નિશાળમાં જવાનું શરૂ કર્યું. ને નીચામાં નીચા ધોરણમાં નીચામાં નીચો નંબર રાખવા લાગ્યો. ભણવામાં તેનું ચિત્ત ન હતું. તે તો પતંગો અને પવનચક્કીઓ બનાવવામાં રોકાયેલો રહેતો. પતંગોનાં પૂછડાંઓને દીવા ટાંગી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

આકાશમાં રાત્રે ઉરાડતો ને અજ્ઞાન ખેડૂતોને ધૂમકેતુ જોયાનો આભાસ થતો. પવનચક્કી બનાવી તેની અંદર જીવતા ઉંદરને પૂરતો ને ઉંદરના ફફડાટથી પવનચક્કી ચલાવવા પ્રયત્નો કરતો. એક દિવસ એવું બન્યું કે નાના ન્યૂટનને તેના વર્ગના એક મોટા વિદ્યાર્થીએ માર્યો. ન્યૂટનનું લોહી ઊકળી આવ્યું ને તે વિદ્યાર્થીને તેણે સારી રીતે મેથીપાક જમાડ્યો. મોટો વિદ્યાર્થી વર્ગમાં ન્યૂટન કરતાં ઊંચો નંબર રાખતો. ન્યૂટને વિચાર કર્યો કે જો તે મોટા છોકરાને મારામારીમાં હરાવી શકે તો અભ્યાસમાં કેમ નહિ? વિચાર અમલમાં મુકાયો ને ન્યૂટન વર્ગમાં પહેલો નંબર લાવવા લાગ્યો!

ન્યૂટન ખેડૂતનો દીકરો હતો એટલે તેની માતાએ તેને થોડા જ વખતમાં નિશાળેથી ઉઠાવી લીધો ને ખેતર પર કામ કરવા મોકલવા માંડ્યો. પણ ન્યૂટનનું ધ્યાન ખેતી અને ઢોરઉછેર તરફ ન હતું. તેને તો પુસ્તકો વાંચવાં હતાં, નવી નવી વસ્તુઓ બનાવવી હતી ને પ્રયોગો કરવા હતા. દરેક અઠવાડિયે એક બુઢ્ઢા નોકર સાથે તેને બજારમાં ખરીદી માટે તેમ જ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

વેચાણ માટે જવું પડતું. પણ ન્યૂટનને તેમાં ભાગ્યે જ રસ પડતો. નોકરને એકલો બજારમાં મોકલી તે રસ્તામાં જ કોઈ એકાંત સ્થળે બેસી પુસ્તકોનું અધ્યયન કરતો.

ઈ. સ. ૧૬૫૮ ની સાલ ચાલે છે. ઇંગ્લંડનો સર-સુખત્યારઑલિવર ક્રોમવેલ મરણપથારીએ પડ્યો છે. ને જાણે તેના મરણની આગાહી આપતું ન હોય તેમ એકાએક સખત વાવાઝોડું ઇંગ્લંડ પર ફરી વળે છે. પવનની ગતિએ માઝા મૂકી છે; ઝાડો અને છાપરાંઓ જમીનદોસ્ત થાય છે. સોળ વર્ષનો ન્યૂટન કૂદાકૂદ કરે છે. એક વખત તે પવનની ગતિની દિશામાં કૂદે છે, તો વળી બીજી વખત તે પવનની ગતિની દિશા સામે કૂદે છે. જમીન પર તે ક્યાંથી કૂદે છે ને ક્યાં પડે છે તે તે નોંધે છે ને તેના પરથી પવનની ગતિ માપવા મથે છે. તેને નથી પડી પોતાના ઘરની સંભાળની કે પોતાનાં ઢોરોની સંભાળની. તેની માતા ન્યૂટનના ભવિષ્યનો વિચાર કરે છે ને નિરાશ થાય છે. ન્યૂટન સારો ખેડૂત બને એ આશા સેવતી તેની માતાને તે આશા કોઈ પણ દિવસ ફળીભૂત નહિ થાય એમ લાગે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે ને છેવટે નિરુપાયે કમને ન્યૂટનને ફરી નિશાળે મોકલે છે.

નિશાળનું શિક્ષણ પૂરું કરી અઢાર વર્ષના ન્યૂટને કેમ્બ્રિજની જગવિખ્યાત ટ્રિનિટી કૉલેજમાં પ્રવેશ કર્યો. પ્રોફેસરોનાં ભાષણો કરતાં તેનું મગજ આગળ દોડતું હતું. કેપ્લરનું 'ઑપ્ટીક્સ' નામક પુસ્તક તેણે વાંચ્યું. મેળામાંથી ખરીદેલા જ્યોતિષશાસ્ત્ર પરના એક પુસ્તકે તેને ભૂમિતિના અભ્યાસ તરફ દોર્યો. યુક્લીડ ને ડેસ્કાર્ટસનાં પુસ્તકોનું તેણે અધ્યયન કર્યું ને ટીકાઓ અને વિવેચનોથી પુસ્તકોની ખાલી જગ્યાઓ ભરાઈ ગઈ.

જાણીતો ગણિતવિશારદ ડૉ. આઇઝેક બેરો ન્યૂટનનો શિક્ષક હતો. તે ન્યૂટનને અવારનવાર પોતાની પાસે બોલાવી પ્રોત્સાહન આપતો. ન્યૂટને બી. એ. ની ડિગ્રી લીધી; એટલામાં તો પ્લેગ ફાટી નીકળ્યો. વિશ્વવિદ્યાલય બંધ થયું ને ન્યૂટનને પોતાના ગામમાં બે વર્ષ સુધી રહેવું પડ્યું. પણ એ બે વર્ષમાં તો તેણે મોટા મોટા સિદ્ધાંતો પર વિચાર કર્યો. તેવીસ વર્ષના ન્યૂટને 'બાઈનોમીઅલ થીઅરમ' શોધ્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ત્યાર પછી તેણે ડૉ. બૅરોની થોડીઘણી મદદથી Fluxionsના સિદ્ધાંતની ખિલવણી કરી. આજે આપણે ગણિતનો એક પેટાભાગ જેને 'કેલક્યુલસ' કહીએ છીએ તે આ જ. ન્યૂટનની Fluxionsની શોધના પ્રકાશન પહેલાં જર્મન ગણિતશાસ્ત્રી લીબનીટ્ઝે આ જ વિષય પર કરેલી પોતાની શોધો જગત સમક્ષ મૂકી હતી. આને લીધે ન્યૂટન અને લીબનીટ્ઝ વચ્ચે લાંબા વખત સુધી શોધનું માન કોને ઘટે છે તે વિષે અતિ કડવો વાદવિવાદ ને તકરાર ચાલ્યાં. થોડા વખત બાદ ડૉ. બૅરોએ પ્રોફેસર તરીકે રાજીનામું આપ્યું અને છવ્વીસ વર્ષનો ન્યૂટન તેની જગ્યાએ પ્રોફેસર નિમાયો.

ન્યૂટને આ જ સમયે 'ઑપ્ટીક્સ' એટલે પ્રકાશશાસ્ત્રમાં સંશોધનકાર્યની શરૂઆત કરી હતી. ત્રિકોણિયો કાચ જેને અંગ્રેજીમાં પ્રિઝ્મ કહેવાય છે તેમાંથી સામાન્ય ધોળા પ્રકાશનાં કિરણો પસાર કરો તો બીજી બાજુએ સાત જુદા જુદા રંગોનાં કિરણો નીકળે છે. આ સત્યની, સદીઓથી સર્વેને ખબર હતી પણ તેનું કારણ શું તે કોઈએ સમજાવ્યું ન હતું. ન્યૂટને બતાવ્યું કે સફેદ પ્રકાશનું કિરણ સાત જુદા જુદા

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

રંગોનાં કિરણોનું બનેલું છે ને આ જુદા જુદા રંગોનાં કિરણો હવામાંથી કાચમાં જતાં જુદા જુદા પ્રમાણમાં વળતા હોવાથી સાત રંગો છૂટા પડે છે. મેઘધનુષના રંગો અને સાબુના ફીણમાંથી ઉત્પન્ન થતા પરપોટામાં દેખાતા રંગોનું કારણ પણ તેણે જ સમજાવ્યું. નવી જાતનાં દૂરબીનો–જેને reflecting telescopes કહેવાય; કારણ કે તેમાં લેન્સ નહિ પણ આરસી જેવા કાચ વપરાય છે–તે બનાવવાની પહેલ કરનારાઓમાં ન્યૂટન પણ એક હતો. જગતની મોટી વેધશાળાઓનાં રાક્ષસી દૂરબીનો આ સિદ્ધાંત પર બંધાયેલાં છે.

પ્રશાંત તળાવમાં એક પથરો નાખો. પથરો પડે તે જગ્યાએથી પાણીનાં નાનાં નાનાં મોજાંઓ ઉદ્‌ભવી દૂર દૂર જશે. ન્યૂટને બતાવ્યું કે અવાજનાં મોજાંઓ પણ આવી જ રીતે અવાજનાં કેન્દ્રથી હવામાં ચારે તરફ પ્રસરે છે ને આપણા કાનના પડદા પર અથડાય છે ત્યારે અવાજ આપણને સંભળાય છે. ડચ વિજ્ઞાની ક્રિશ્ચિયન હાઇગેન્સે આ જ રીતે પ્રકાશ પ્રસરે એવું વિધાન રજૂ કર્યું હતું. પ્રકાશના કેન્દ્રથી આખા અવકાશમાં રહેલા એક અસ્પર્શનીય પદાર્થ 'ઈથર'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

માં મોજાંઓ ઉત્પન્ન થાય છે ને આપણી આંખોના પડદા સાથે અથડાય છે ત્યારે આપણે પ્રકાશ જોઈ શકીએ છીએ. ન્યૂટને હાઇગેન્સનું આ વિધાન અપનાવ્યું નહિ. તેણે નવું વિધાન રજૂ કર્યું કે પ્રકાશ એ ઝીણી ઝીણી અદૃશ્ય રજકણોનો બનેલો છે. પ્રકાશના કેન્દ્રથી આ રજકણો ઘણી ઝડપથી સીધી લીટીમાં છૂટે છે ને આપણી આંખો સામે અથડાય છે ત્યારે આપણે પ્રકાશ જોઈ શકીએ છીએ. આ બે વિધાનો પર સખત વાદવિવાદ ચાલ્યો. રોબર્ટ હૂક અને હાઇગેન્સ એ બન્નેએ મોજાંઓરૂપે પ્રકાશ પ્રસરે છે એ વિધાનનો બચાવ કર્યો ને કેટલાક પ્રયોગો જે ન્યૂટનના વિધાનને ખોટા ઠરાવતા હતા તે કરી બતાવ્યા. પણ ન્યૂટનનું નામ મોટું હતું, તેની કીર્તિ સોળે કળાએ ખીલી રહી હતી. તે કહે તે બ્રહ્મવાક્ય મનાય એમાં નવાઈ પણ શી? ન્યૂટન ખરો મનાયો, હાઇગેન્સના સિદ્ધાંતોમાં શ્રદ્ધા ન બેઠી ને પ્રકાશશાસ્ત્રની આગેકૂચ અનેક વર્ષો સુધી અટકી પડી. ભવિષ્યમાં જેમ જેમ પ્રયોગો થતા ગયા તેમ તેમ હાઇગેન્સના સિદ્ધાંતને યોગ્ય સ્થાન મળ્યું ને તે ખરો ઠર્યો.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

સોળમી સદીમાં ગ્રહો આકાશમાં તેમનાં પરિભ્રમણ માટે કેવો માર્ગ લે છે એ પ્રશ્નનો જવાબ આપવા અનેક વિજ્ઞાનીઓ મથી રહ્યા હતા. કેપ્લરે ગ્રહોની ગતિના ત્રણ કાયદા શોધ્યા અને ગ્રહો આકાશમાં કેવી રીતે ફરે છે તે બતાવ્યું. ત્યાર પછી એક નવો જ પ્રશ્ન ઉપસ્થિત થયો. ગ્રહો કેપ્લરે બતાવ્યા પ્રમાણે જ કેમ ફરે છે, બીજી કોઈ રીતે કેમ નહિ? એ પ્રશ્નનો જવાબ કોઈ આપી શક્યું ન હતું. ન્યૂટનના ગુરુત્વાકર્ષણના કાયદાએ એ પ્રશ્નનો જવાબ આપ્યો. સૂર્યની આસપાસ ગ્રહોને કયું બળ ફેરવ્યા કરે છે? કયું બળ ચંદ્રને પૃથ્વીની આસપાસ ફેરવી રહ્યું છે? આ બળનું પ્રમાણ કેટલું છે? તે સર્વેના જવાબો કોઇ આપી શકતું ન હતું. ન્યૂટને બતાવ્યું કે આ બળ ગુરુત્વાકર્ષણનું બળ છે ને જેમ જેમ અંતર વધે છે તેમ તેમ આ બળ નિયત પ્રમાણમાં ઓછું થાય છે. આને inverse square કાયદો કહેવાય છે. આ સિદ્ધાંત ઊંચેથી જમીન પર પડતી ચીજોનું કારણ બતાવે છે, ગ્રહોનાં આકાશમાં ભ્રમણનાં કારણો સમજાવે છે, ધૂમકેતુઓના માર્ગ નક્કી કરવામાં મદદ કરે

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

છે, અને તે માર્ગોમાં જ્યારે તે ધૂમકેતુઓ ગ્રહોની બાજુમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે થતાં ફેરફારોની ગણુતરી કરવામાં મદદ કરે છે, સૂર્યમંડળના તારા ગ્રહોનું માપ કાઢવામાં ઉપયોગી છે અને સૂર્ય અને ચંદ્રનાં ભરતી લાવનારાં બળોની ગણતરી તેનાથી કાઢી શકાય છે. ન્યૂટનનો આ સિદ્ધાંત સદાયને માટે એક મહાન શોધ રહેશે. તેની ઉપયોગિતાનો એક દાખલો જરા બારીકાઈથી તપાસીએ. ન્યૂટનનો મિત્ર, વિખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી એડમન્ડ હેલી, ન્યૂટનના આ સિદ્ધાંત પ્રમાણે ધૂમકેતુઓની ગતિનું માપ કાઢી રહ્યો હતો. તેણે જોયું કે ઈ. સ. ૧૫૩૧, ઈ. સ. ૧૬૦૭ અને ઈ. સ. ૧૬૮૨માં ધૂમકેતુ દેખાયા હતા. આ ત્રણ સાલો ૭૫–૭૬ વર્ષને ગાળે આવે છે. હેલીએ ગણતરી કરી અને અનુમાન પર આવ્યો કે આ ધૂમકેતુ એક જ હોવો જોઈએ અને ૭૫ વર્ષને ગાળે દેખાતો હોવો જોઈએ. તેણે ઈ. સ. ૧૭૦૫માં આગાહી કરી કે આ ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૭૫૮-માં ફરી દેખાશે. ન્યૂટનની મદદથી તેણે સૈકાઓ પર નજર ફેરવી અને તેના ધૂમકેતુને આકાશમાં તેનો લાંબો અને એકલવાયો માર્ગ કાપતો જોયો. પૃથ્વીના

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

માર્ગ પાસેથી, ગુરુ, શુક્ર અને શનિના માર્ગો પાસેથી પસાર થઈ દૂર દૂર ઘૂમતા ધૂમકેતુની પાછા આવવાની રાહ જોતા જોતા હેલી અને ન્યૂટન બન્ને બુઢ્ઢા થવા લાગ્યા. કાળચક્ર ફર્યે જતું હતું. ન્યૂટન મરણ પામ્યો. હેલી તેના ધૂમકેતુની રાહ જોતો જોતો એકલો બેઠો, છેવટે તે પણ મરણ પામ્યો. ઈ. સ. ૧૭૫૮ની સાલ આવી. ખગોળશાસ્ત્રીઓએ આકાશ તરફ નજર માંડી. હેલીના ગણતરી કરેલા સમયે ૭૫ વર્ષની તેની લાંબી મજલ કાપી, તે ધૂમકેતુ આકાશમાં ફરી દેખાયો. હેલીની આગાહી સાચી પડી. દર ૭૫ વર્ષે આ ધૂમકેતુ દેખાય છે ને હેલીની સ્મૃતિ અમર રાખે છે. છેલ્લો તે ઈ. સ. ૧૯૧૦માં દેખાયો હતો.

ન્યૂટને ગુરુત્વાકર્ષણનો સિદ્ધાંત અને તેને લગતી ગણતરીઓ 'principia' નામના પોતાના પુસ્તક દ્વારા જગત સમક્ષ મૂકી. આ પુસ્તકના પ્રકાશનનો ઇતિહાસ પણ જાણવા જેવો છે. ન્યૂટનના સમયમાં ગણિતના વિષયમાં આંતરરાષ્ટ્રિય સ્પર્ધા ચાલ્યા કરતી. ગણિતવિશારદો મુશ્કેલ કોયડાઓ ઉકેલવા એકબીજાને આહ્‌વાન આપતા. ન્યૂટન, લીબનીટ્ઝ, હાઇગન્સ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

જેવા મહાન ગણિતશાસ્ત્રીઓ તેમાં ભાગ લેતા. કેટલીયે વખત મહિનાઓ સુધી લીબનીટ્ઝ કોઈ કોયડો ઉકેલવા પ્રયત્નો કરતો ને છેવટે ન્યૂટનને તે ઉકેલવાનું આહ્વાન આપતો. ન્યૂટન તે થોડાક કલાકમાં જ ઉકેલી આપતો. એક વખત ઇંગ્લંડમાં ક્રાઈસ્ટોફર વ્રેને હૂક અને હેલી એ બન્નેને આહ્વાન આપ્યું કે તેના પ્રશ્નનો ઉકેલ તેમનામાંથી જે બે મહિનામાં લાવી આપે તેને ૪૦ શિલિંગનું એક પુસ્તક ભેટ અપાશે. કોઈ પણ ગ્રહને સૂર્ય જો inverse spuare ના કાયદા પ્રમાણે આકર્ષે તો તે ગ્રહનો આકાશમાં માર્ગ લંબવર્તુળ એટલે કે ઇંડાના આકારનો હોવો જોઈએ. આ નિવેદનનો ગણતરી સહિત પુરાવો આપવો એ વ્રેનનો કોયડો હતો. આ પુરાવો ન આપી શકયો હૂક કે ન આપી શકયો હેલી. હેલી છેવટે થાકયો અને ન્યૂટન પાસે ગયો ને સીધો જ પ્રશ્ન કર્યો : 'ગ્રહો inverse squareના કાયદા પ્રમાણે સૂર્ય તરફ આકર્ષાય તો તેમનો આકાશમાં માર્ગ કેવો હોવો જોઈએ ?'

'લંબવર્તુળ,' ન્યૂટને જવાબ આપ્યો.

'કેવી રીતે ? તમે તે પુરવાર કરી શકો છો ?'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

હેલીએ પ્રશ્ન પૂછ્યો.

ન્યૂટને તેની ગણતરીઓ બતાવી. હેલી આ ગણતરીઓ રૉયલ સોસાયટી પાસે લઈ ગયો ને ન્યૂટનના જગવિખ્યાત પુસ્તક 'પ્રીન્સિપીઆ' દ્વારા ઈ. સ. ૧૬૮૭માં તેમનું પ્રકાશન થયું.

ન્યૂટનને ઈ.સ. ૧૬૯૫માં ટંકશાળમાં મોટી જગ્યાએ નીમવામાં આવ્યો; ખાસ કરીને તે વખતે વપરાતા સિક્કાની ધાતુના સુધારા માટે. તેના કાર્યની પ્રશંસા થઈ ને બે જ વર્ષ પછી ખાલી પડેલા ટંકશાળના વડા તરીકેના હોદ્દા પર તેને નીમવામાં આવ્યો. ૪૩ વર્ષના સંબંધ પછી ઈ. સ. ૧૭૦૩માં ન્યૂટને પ્રૉફેસરપદનું કેમ્બ્રિજ વિશ્વવિદ્યાલયમાંથી રાજીનામું આપ્યું.

ન્યૂટનને અનેક માનચાંદો મળ્યા હતા. રૉયલ સોસાયટીનું પ્રમુખપદ, સરનો ઇલકાબ, પાર્લામેન્ટના સભ્યની જગ્યા ને પેરિસની એકેડેમી ઑફ સાયન્સનું સભાસદપણું એ તેમાંના મુખ્ય છે.

ન્યૂટન ખગોળ, ભૌતિક અને ગણિતશાસ્ત્રમાં જ નહિ પણ બીજા અનેક વિષયોમાં રસ લેતો. ભૂસ્તર-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

શાસ્ત્ર, રસાયણશાસ્ત્ર અને તત્ત્વજ્ઞાનમાં તેને ખૂબ રસ હતો. ૫૦ વર્ષની ઉંમરે તેની તબિયત લથડી પડી અને બીમારી, સંશોધનના પ્રકાશન પછી ઊભા થતા વાદવિવાદ, અને લાંબા વખત સુધી તેની વિદ્વત્તાની કિંમત ન કરાયાથી તે ચીડિયો અને ભૂલકણો થઈ ગયો હતો. આરામ વિનાનું અવિરત કાર્ય અને લાંબા ઉજાગરાઓએ તેમાં વધારો કર્યો હતો.

ન્યૂટનના ભૂલકણા સ્વભાવ વિષે અનેક કથાઓ પ્રચલિત છે: તેમાંની કેટલીક સાચી છે, કેટલીક કાલ્પનિક છે. કહેવાય છે કે એક વખત ન્યૂટન ઘોડા પર જતો હતો, વચ્ચે ટેકરી આવવાથી તે ઊતરી પડયો ને ઘોડાની લગામ પકડી ઉપર ચડવા લાગ્યો. ટેકરીની ટોચે પહોંચ્યા પછી જોયું તો ઘોડો નાસી ગયો હતો ને પોતે ફક્ત લગામ સાથે જ ઉપર આવી પહોંચ્યો હતો! બીજા એક પ્રસંગે તેણે પરોણાઓને જમવાનું આમંત્રણ આપ્યું હતું. જમતાં જમતાં તે ઊઠયો ને પરોણાઓને બેસાડી પોતે વધુ દારૂ લેવા અંદરના ખંડમાં ગયો. ગયો તે ગયો જ: પરોણાઓ બેસી રહ્યા: થોડી વાર પછી તપાસ કરી તો તે તેના અભ્યાસખંડમાં બેસી

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

કામમાં મશગૂલ ! ! આવી તો બીજી અનેક વાતો પ્રચલિત છે.

બાળવયનો દૂબળો ન્યૂટન ૮૫ વર્ષ જીવ્યો ને ૨૦મી માર્ચ, ૧૭૨૭ ને દિવસે તેણે છેવટનો શ્વાસ લીધો. એક અઠવાડિયા સુધી તેનો મૃતદેહ માનઅકરામ સાથે જાહેરમાં રખાયો ને લોકોએ તેને અંજલિઓ અર્પી. સાત દિવસ પછી વિખ્યાત વેસ્ટ મિન્સ્ટર એબીમાં તેના દેહની દફનક્રિયા કરવામાં આવી.

ન્યૂટને વિજ્ઞાનના અણશોધ્યા પ્રદેશની મોટી મજલો કાપી હતી. તે વખતનાં જ નહિ પણ અત્યાર સુધી થઈ ગયેલા વિજ્ઞાનીઓમાં તે સહેલાઈથી મોખરે તરી આવે છે, છતાં પણ પોતાના કાર્ય માટે તેનો અભિપ્રાય બહુ નિરહંકારી હતો. મૃત્યુના થોડા વખત પહેલાં તેણે લખ્યું હતું : 'જગત મારા કાર્ય વિષે શો વિચાર કરશે તે હું કહી શકતો નથી; પણ મને તો લાગે છે કે હું તો એક દરિયાકાંઠે રમતાં બાળક જેવો છું. કોઈ કોઈ વખત મને લીસા પથ્થરો અને સુંદર છીપલાં મળ્યાં છે, પણ સત્યનો આખો મહાસાગર મારી સામે હજી અણશોધ્યો પડ્યો છે.'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ઈ.સ.૧૯૪૨માં વૈજ્ઞાનિક જગતે બે-ત્રિશતાબ્દીઓ ઊજવી : ગેલીલિયોના મરણુની ને ન્યૂટનના જન્મની. ત્રણસો વર્ષ પછી, આજે પણ વિજ્ઞાનની એ વિભૂતિઓની કીર્તિ જ્વલંત છે.

पुस्तकालय
गुरुकुल कांगड़ी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

માતૃભૂમિનું મહાભાગવત

બાળકો, કિશોરો ને યુવાનો માટે

ગુજરાતના પ્રખ્યાત લેખકોના હાથે લખાયેલાં

વિદ્યાર્થી વાચનમાળાનાં

૨૦૦ પુસ્તકો

શ્રેણી ૧ થી ૧૦ સં. શ્રી. જયભિખ્ખુ

મહાન અવતારો મહાન નેતાઓ

ઋષિ-મહર્ષિઓ-સંતમહાત્માઓ

રાજા-મહારાજાઓ સાહસશૂરાઓ

કવિઓ, લેખકો, કેળવણીકારો

તીર્થધામો સૌંદર્યધામો કલાધામો

આ બસો પુસ્તકો તમારા ઘરમાં

અજબ જેવી લાયબ્રેરી ખડી કરી દે છે.

★

ગૂર્જર ગ્રંથરત્ન કાર્યાલય

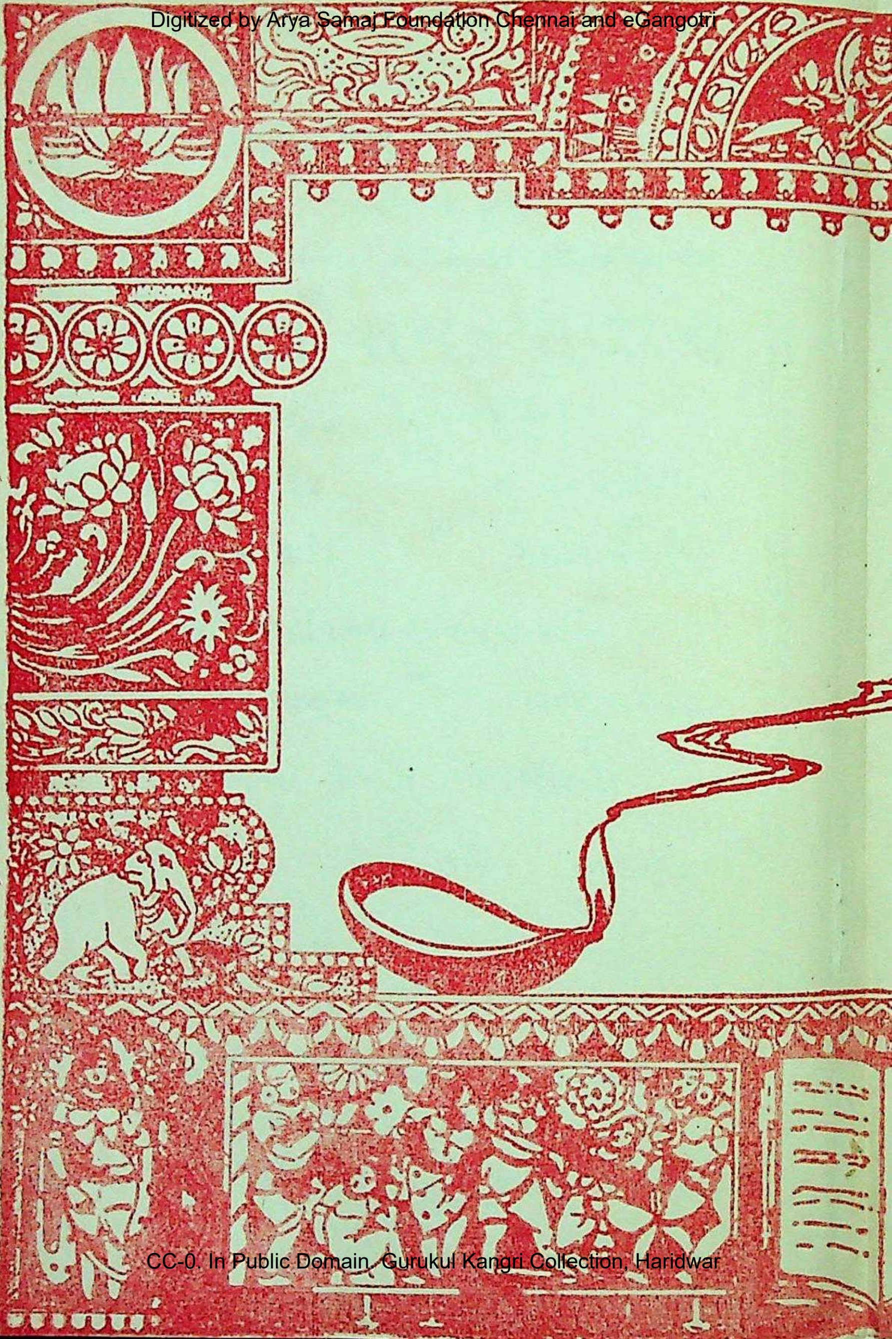
ગાંધી રસ્તો :: અમદાવાદ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

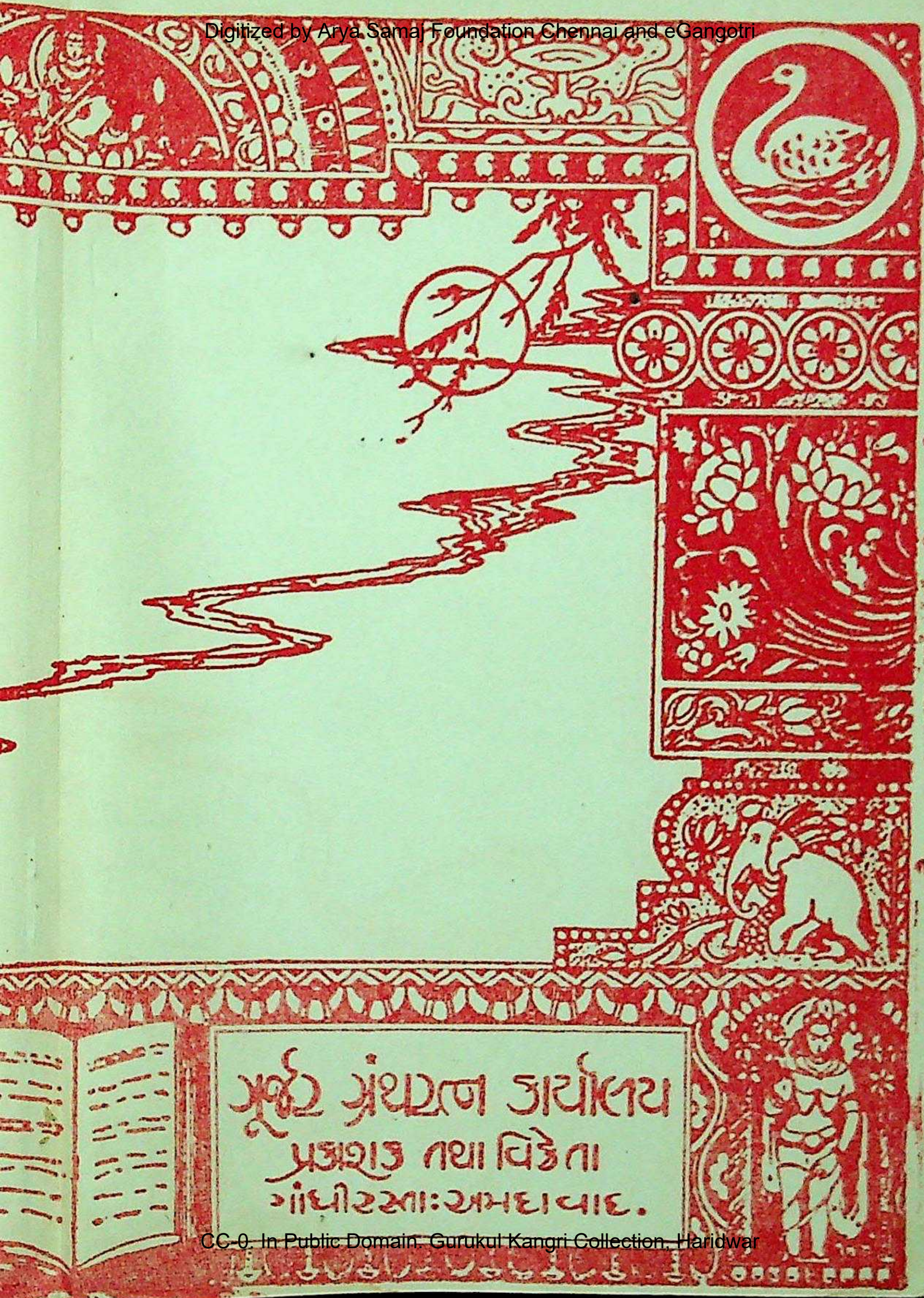
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ડૉ. નરસિંહ મૂ. શાહ

○

- મેડમ ક્યુરી
- લુઈ પાશ્ચર
- શોધ અને સિદ્ધિ (ડૉ. શેઠના સાથે)
- માનવ જીવનમાં વિજ્ઞાન
- દૂધ — સર્વ સંપૂર્ણ ખોરાક

શારદા મુદ્રણાલય : અમદાવાદ.

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar